COMMITTENTE:	PROGETTO:
Lombardini 22 S.p.A. *Via Lombardini, 22* **20143 Milano (MI)**	***Realizzazione di Data Center in edificio produttivo sito in via Ticino, 66 - 20010 S.Stefano Ticino (MI)***

Valutazione Previsionale di Impatto Acustico

BON.2020.CLI.129	*Novembre 2023*	*Prima emissione*	*R. Abate*	*L. Politanò*	*R. Abate*
COMMESSA	*DATA*	*REV*	*REDATTO*	*VERIFICATO*	*APPROVATO*

Firmato digitalmente da:
Raffaele Abate
Data: 08/08/2024 09:35:03

Sede di Milano
via Tibullo 2 – 20151 Milano
Tel. 0245473370
Fax. 0245473371

Web page: www.ambientesc.it

Altre sedi principali
Carrara (sede legale e operativa) Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS) - Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617
Firenze Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax 055/7134442
Roma Via L. Robecchi Brichetti, 6 - 00154 Roma (RM) - Tel. 06/45678571
Taranto Via Matera, km 598/I - 74014 Laterza (TA) - Mob. 347/1083531

Premessa

Con il presente documento, ***Ambiente spa*** ha eseguito il mandato affidatole da ***Lombardini 22 S.p.A.*** con la diligenza richiesta.

Le elaborazioni ed i risultati illustrati nel presente documento, sono stati ottenuti ottemperando le normative vigenti e le regole riconosciute nel settore di operatività e sono basati sullo stato delle conoscenze all'atto di stesura del rapporto.

In riferimento a ciò Ambiente spa ha proceduto alla predisposizione della presente documentazione richiesta secondo le informazioni e le specifiche fornite dalla Committenza, la quale pertanto si assume ogni qualsivoglia responsabilità in ordine alla veridicità e correttezza delle stesse.

A tal fine, ***Ambiente spa*** considera che:

- il committente, o i terzi da lui designati, hanno fornito tutte le informazioni corrette ed i documenti completi per l'esecuzione del mandato;
- il presente documento non verrà utilizzato in modo parziale;
- le elaborazioni ed i risultati conseguiti presenti nel seguente documento non verranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati;
- nel presente documento con il termine "Committente" si intende la società ***Lombardini 22 S.p.A.*** che ha incaricato Ambiente spa per la redazione del presente documento.

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE 5

2 RIFERIMENTI NORMATIVI 6

2.1 NORMATIVA NAZIONALE 6
2.2 INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO 8
2.2.1 Rete Stradale 9
2.2.2 Rete Ferroviaria 10
2.3 NORMATIVA REGIONE LOMBARDIA 11

3 INQUDRAMENTO DELL'AREA 12

3.1 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI 13
3.2 INQUADRAMENTO ACUSTICO 13
3.3 MONITORAGGIO ACUSTICO 15

4 VALUTAZIONE PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO 16

4.1 MODELLO DI CALCOLO 16
4.1.1 Definizione del modello 16
4.1.2 Valutazione delle sorgenti e definizione degli scenari di simulazione 18
4.1.3 Esecuzione di verifiche fonometriche alle sorgenti di rumore 21
4.2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI ACUSTICI – RICHIAMI TEORICI 25
4.2.1 Livello di pressione sonora ai ricettori 25
4.2.2 Livello di rumore ambientale 26
4.2.3 Livello di emissione assoluto 26
4.2.4 Livello di immissione assoluto 26
4.2.5 Livello di immissione differenziale 27
4.3 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI: ANALISI E VALUTAZIONE DEI LIVELLI ATTESI 28
4.3.1 Risultati Scenario 0 – Scenario Base 28
4.3.2 Mitigazioni e disposizioni ai fini del contenimento delle emissioni sonore 34
4.3.3 Risultati Scenario 1 – Scenario con impianti silenziati e barriere 37
4.3.4 Risultati Scenario 2 – Attivazione programmata dei generatori (con mitigazioni) 43

5 CONCLUSIONI 48

INDICE FIGURE

Figura 1 - Ortofoto di inquadramento con individuazione area di studio 12
Figura 2 - Ricettori individuati nelle vicinanze dell'area di studio 13
Figura 3 – Stralcio del PCCA del Comune di Santo Stefano Ticino, con identificazione dei ricettori e delle misure di rumore residuo effettuate (X in giallo) 14
Figura 4 – Ubicazione dei punti di misura 15
Figura 5 – Vista 3D del modello numerico per l'area oggetto di studio 17

Figura 6 – Ubicazione delle sorgenti considerate 20
Figura 7 – Ubicazione delle postazioni di verifica fonometrica degli impianti installati presso il sito 21
Figura 8 – Dettaglio dei macchinari attivati durante le verifiche fonometriche in campo: in verde le UTA B1-01 e B2-03, attivate durante il rilievo in "Regime 1"; in rosa le ulteriori n.8 UTA attivate per l'esecuzione del rilievo in "Regime 2" 22
Figura 9 – Scenario 0: Mappa acustica livelli di emissione assoluta calcolati - periodo Diurno 32
Figura 10 – Scenario 0: Mappa acustica livelli di emissione assoluta calcolati - periodo Notturno 33
Figura 11 – Raffigurazione esemplificativa dell'effetto di una barriera installata in prossimità di una sorgente 34
Figura 12 – Prestazioni acustiche dei pannelli costituenti le barriere antirumore – fonoassorbimento (α_w) 34
Figura 13 – Prestazioni acustiche dei pannelli costituenti le barriere antirumore – fonoisolamento (R_w) 35
Figura 14 – Posizionamento previsto delle barriere antirumore (in colore blu) 36
Figura 15 – Scenario 1: Mappa acustica livelli di emissione assoluta calcolati - periodo Diurno 41
Figura 16 – Scenario 1: Mappa acustica livelli di emissione assoluta calcolati - periodo Notturno 42
Figura 17 – Scenario 2: Mappa acustica livelli di emissione assoluta calcolati - periodo Diurno 47

ALLEGATI

Allegato 1 – Certificati di misure fonometriche

Allegato 2 – Mappe acustiche

Allegato 3 – Schede Tecniche Impianti e Barriere antirumore

1 INTRODUZIONE

Il presente documento redatto su incarico di L22, divisione della società Lombardini 22 S.p.A. dedicata alla progettazione architettonica e ingegneristica, costituisce la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico per attività di data center da realizzarsi in edificio produttivo (ex "Tessiture di Nosate") sito in via Ticino, 66 a Santo Stefano Ticino (MI).

Gli interventi sull'edificio dal punto di vista civile hanno l'indirizzo di riqualificare la conformazione esistente dell'edificio di cui si conserva sostanzialmente l'organizzazione distributiva generale, operando diffuse demolizioni interne delle partizioni per la riorganizzazione parziale delle aree di spazi accessori ai capannoni produttivi, ed installazione di macchinari dedicati all'aerazione e alla climatizzazione dei nuovi ambienti di lavoro.

Presso le aree esterne è inoltre prevista l'installazione di macchinari a servizio delle sale server del nuovo data center, atte a garantire la corretta climatizzazione, e di gruppi elettrogeni attivati in caso di emergenza.

La relazione costituisce Valutazione di Impatto Acustico dei nuovi impianti di prevista installazione; in particolare lo studio ha lo scopo di:

- valutare i livelli di emissione ed immissione generati dall'attività in fase di esercizio in facciata ai ricettori limitrofi all'area di studio;
- calcolare i livelli di rumore immessi all'interno dei ricettori maggiormente esposti;
- fornire una pianta dell'area dell'intervento con l'identificazione degli edifici potenzialmente disturbati;
- attestare l'eventuale conformità a norme nazionali e comunitarie di limitazione delle emissioni sonore.

I rilievi acustici, le elaborazioni numeriche e la redazione della presente relazione sono stati eseguiti dai seguenti Tecnici Competenti in Acustica Ambientale:

- dott. Ing. Raffaele Abate (ENTECA n.1396).
- Ing. Laura Politanò (ENTECA n.12378)

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per la predisposizione del seguente studio si è fatto riferimento alla normativa di seguito riportata.

2.1 Normativa Nazionale

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla **Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995** e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (**DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004**), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico.

La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico.

Il **DPCM del 14 Novembre del 1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n. 447/95.

CLASSE	*DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO*
I	*aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.*
II	*aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.*
III	*aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.*
IV	*aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.*
V	*aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.*
VI	*aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.*

Tabella 1 – Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Il **D.P.C.M. 14/11/1997** definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- **Valore limite di emissione**[1]: valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **Valore limite assoluto di immissione**[2]: valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- **Valore limite differenziale di immissione**[3]: è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva).
- **Valore di attenzione**[4]: valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. E' importante sottolineare che in caso di superamento dei valori di attenzione, è obbligatoria l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L.n°447/1995;
- **Valore di qualità**[5]: valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Classi di destinazione d'uso del territorio	*Tempi di riferimento*	
	Diurno (06:00 – 22:00)	*Notturno (22:00 – 06:00)*
I - aree particolarmente protette	*45*	*35*
II - aree prevalentemente residenziali	*50*	*40*
III - aree di tipo misto	*55*	*45*
IV - aree di intensa attività umana	*60*	*50*
V - aree prevalentemente industriali	*65*	*55*
VI - aree esclusivamente industriali	*65*	*65*

Tabella 2 – Valori limite di emissione – Leq in dB(A) (art.2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	*Tempi di riferimento*	
	Diurno (06:00 – 22:00)	*Notturno (22:00 – 06:00)*
I - aree particolarmente protette	*50*	*40*
II - aree prevalentemente residenziali	*55*	*45*

[1] Art.2, comma 1, lettera e) della L.447/1995.
[2] Art.2, comma 1, lettera f) della L.447/1995.
[3] Art.2, comma 3 della L.447/1995.
[4] Art.2, comma 1, lettera g) della L.447/1995.
[5] Art.2, comma 1, lettera h) della L.447/1995.

Classi di destinazione d'uso del territorio	*Tempi di riferimento*	
	Diurno (06:00 – 22:00)	*Notturno (22:00 – 06:00)*
III - aree di tipo misto	*60*	*50*
IV - aree ad intensa attività umana	*65*	*55*
V - aree prevalentemente industriali	*70*	*60*
VI - aree esclusivamente industriali	*70*	*70*

Tabella 3 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A) (art.3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	*Tempi di riferimento*	
	Diurno (06:00 – 22:00)	*Notturno (22:00 – 06:00)*
I - aree particolarmente protette	*47*	*37*
II - aree prevalentemente residenziali	*52*	*42*
III - aree di tipo misto	*57*	*47*
IV - aree ad intensa attività umana	*62*	*52*
V - aree prevalentemente industriali	*67*	*57*
VI - aree esclusivamente industriali	*70*	*70*

Tabella 4 – Valori di qualità – Leq in dB(A) (tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. L'art. 5 fa riferimento chiaramente alle infrastrutture dei trasporti per le quali i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, fissati successivamente dal DPR n. 142 del 2004.

Il **DM Ambiente 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure (indicate nell'allegato B al presente decreto). I criteri e le modalità di misura del rumore stradale e ferroviario sono invece indicati nell'allegato C al presente Decreto, mentre le modalità di presentazione dei risultati delle misure lo sono in allegato D al Decreto di cui costituisce parte integrante.

2.2 *Infrastrutture di trasporto*

Si rammenta come le fasce di rispetto definite dai noti decreti (**DPR 142/04** e **DPR 459/98**) non siano elementi della zonizzazione acustica del territorio, ma come esse si sovrappongano alla zonizzazione realizzata secondo i criteri di cui sopra, venendo a costituire, in tali ambiti territoriali, un doppio regime di tutela. In tali aree, per la sorgente ferrovia, strada e aeroporto, valgono dunque i limiti indicati dalla propria fascia di

pertinenza e di conseguenza le competenze per il loro rispetto sono poste a carico dell'Ente gestore. Al contrario per tutte le altre sorgenti, che concorrono al raggiungimento del limite di zona, valgono i limiti fissati dal piano di classificazione come da tabella B del DPCM 14/11/97. Ciò premesso, sebbene le emissioni sonore generate da tutte le principali infrastrutture siano quindi normate da specifici decreti, è tuttavia opportuno sottolineare come ai fini della classificazione acustica la loro presenza, sia senz'altro da ritenere come un importante parametro da valutare per attribuire una classe di appartenenza delle aree prossime alle infrastrutture. Lo stesso DPCM 14/11/1997 nella definizione delle classi acustiche, si riferisce al sistema trasportistico come ad uno degli elementi che concorrono a caratterizzare un'area del territorio e a zonizzarla dal punto di vista acustico.

2.2.1 Rete Stradale

Il Decreto del Presidente della Repubblica n.142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447". In esso viene individuata la fascia di pertinenza acustica relativa alle diverse tipologie di strade ed inoltre vengono stabiliti i criteri di applicabilità e i valori limiti di immissione, differenziandoli a seconda se le infrastrutture stradali sono di nuova realizzazione o già esistenti nonché a seconda del volume di traffico esistente nell'ora di punta. Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture viarie siano previste delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della strada, misurate a partire del confine stradale, all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa. Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di strade nuove o esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, secondo le seguenti tabelle:

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			

** per le scuole vale il solo limite diurno*

Tabella 5 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "esistenti ed assimilabili" (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

All'interno di tali fasce per il rumore delle infrastrutture valgono i limiti riportanti nelle tabelle, mentre le altre sorgenti di rumore devono rispettare i limiti previsti dalla classificazione acustica corrispondente all'area.

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case dicura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
F - Locale						

** per le scuole vale il solo limite diurno*

Tabella 6 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "nuove"

2.2.2 Rete Ferroviaria

Per quanto concerne le strutture ferroviarie si deve fare riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art. 11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture ferroviarie siano previste delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della strada, misurate a partire dalla mezzeria dei binari più esterni, all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa. Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di tratti ferroviari di nuova costruzione oppure esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, distinguendo tra linea dedicata all'alta velocità e linea per il traffico normale.

Le fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture ferroviarie sono definite nella tabella sottostante:

TIPO DI INFRASTRUTTURA	VELOCITA' DI PROGETTO Km\h	FASCIA DI PERTINENZA	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
ESISTENTE	≤ 200	A=100mt	50	40	70	60
	≤ 200	B=150mt	50	40	65	55

Tabella 7 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture ferroviarie

2.3 Normativa Regione Lombardia

L.R. n.13/2001 – "Norme in materia di inquinamento acustico", pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia (1° supplemento ordinario al n. 33) del 13 agosto 2001, la legge regionale 10 agosto 2001;

DGR VII/8313 del marzo 2012 – "Modalità e criteri tecnici di redazione della documentazione di Previsione di Impatto Acustico e di Valutazione Previsionale del Clima Acustico"

3 INQUDRAMENTO DELL'AREA

Il sito oggetto di studio si trova nella porzione settentrionale del comune di Santo Stefano Ticino (MI), in una zona compresa tra la SP244 Boffalora-Vittuone e l'autostrada A4 con destinazione d'uso principalmente agricola-commerciale; sono presenti alcuni edifici residenziali in direzione est e sud.

L'area interessata dagli interventi di riqualificazione è attualmente dismessa.

Figura 1 - Ortofoto di inquadramento con individuazione area di studio

3.1 Individuazione dei ricettori

A supporto dello studio si è provveduto ad effettuare in primis un'analisi ricettori attorno all'area di progetto della struttura di vendita per poi estenderla all'intera area progettuale relativa all'intervento integrato.

I ricettori considerati sono ubicati entro una distanza di 150m dal perimetro dell'area di intervento.

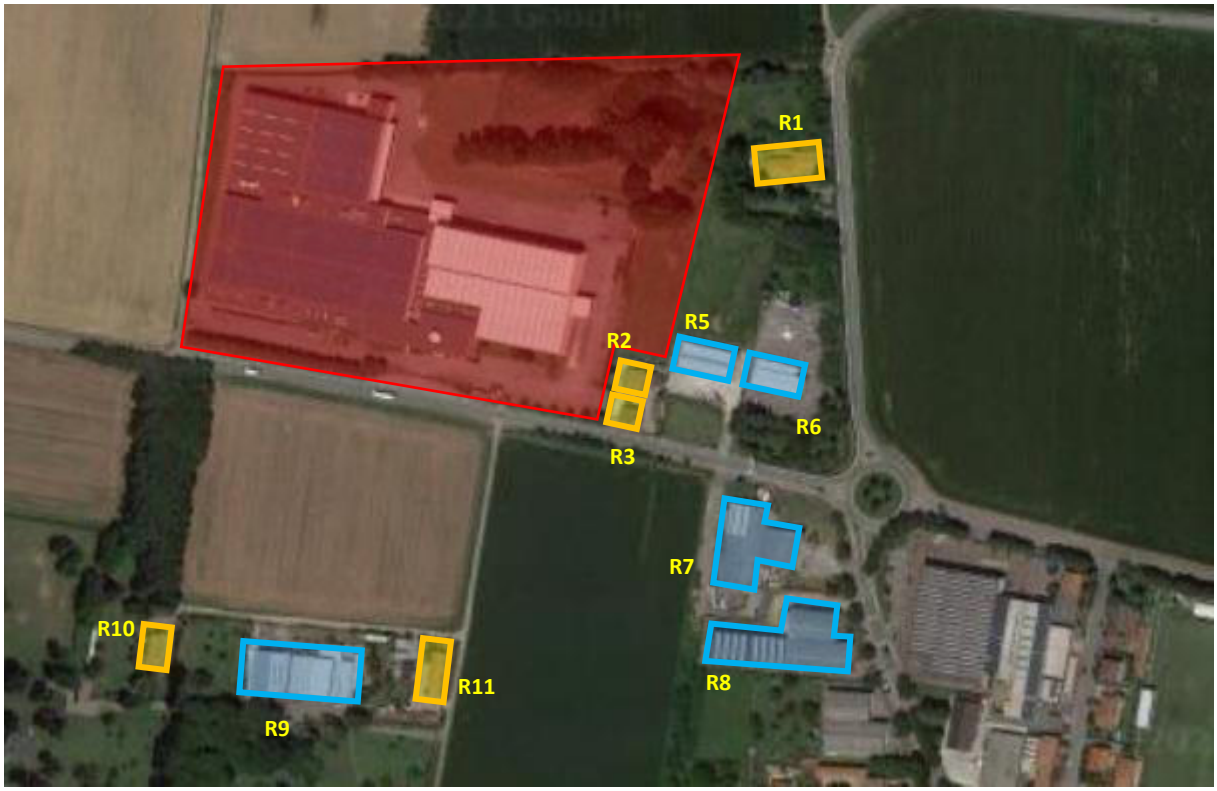


Figura 2 - Ricettori individuati nelle vicinanze dell'area di studio

I ricettori a destinazione d'uso residenziale sono R1, R2, R3, R10 e R11 (in arancio); i rimanenti (in azzurro) sono ad uso commerciale/industriale.

3.2 Inquadramento acustico

La **classificazione acustica**, redatta nel rispetto della normativa vigente, è basata sulla suddivisione del territorio in zone omogenee corrispondenti alle classi individuate dal D.P.C.M. 14.11.1997. Per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti i valori limite di emissione, valori limite di immissione, valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per il periodo diurno (ore 6.00 – 22.00) e notturno (ore 22.00 – 6.00). Nel caso in esame, il comune di Santo Stefano Ticino ha approvato il Piano di Classificazione Acustica del territorio come previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995, con deliberazione del Consiglio Comunale n. 40 del 11 ottobre 2019.

Di seguito è riportato uno stralcio del PCCA vigente del comune di Santo Stefano Ticino:

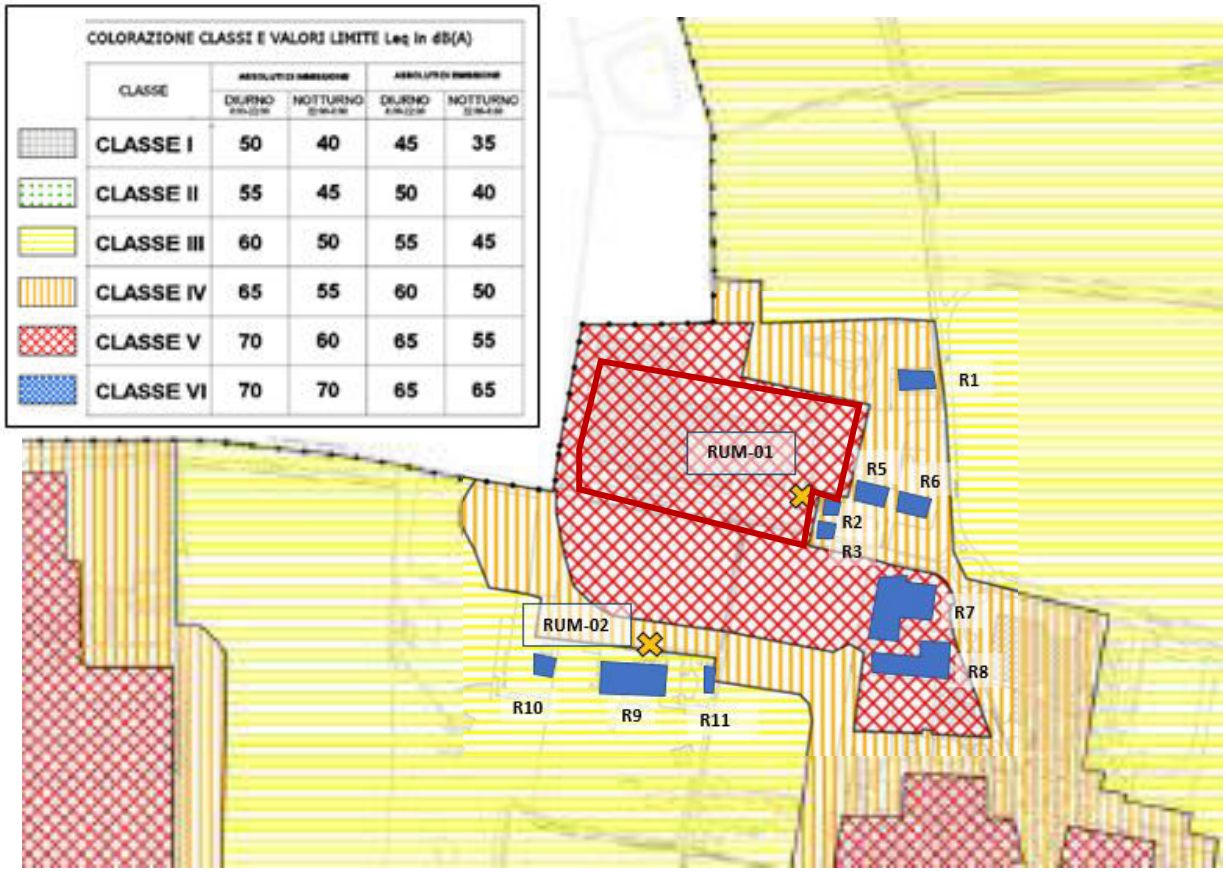


Figura 3 – Stralcio del PCCA del Comune di Santo Stefano Ticino, con identificazione dei ricettori e delle misure di rumore residuo effettuate (X in giallo)

Dalla lettura dello stralcio della cartografia allegata al piano, l'area in cui è prevista l'ubicazione della nuova attività e l'intero lotto in cui sono insediate le altre attività produttive esistenti, è posta in Classe IV (aree ad intensa attività umana) ad eccezione del recettore posto a sud-ovest (R8) al quale viene assegnata la Classe III (aree di tipo misto). Nella tabella che segue si riepilogano i limiti fissati dal PCCA secondo quanto previsto dal DPCM 14/11/97.

Ricettori	**Classe Acustica** DPCM14/11/97	**Limiti Immissione**		**Limiti Emissione**	
		diurno	**notturno**	**Diurno**	**notturno**
R9, R10, R11	III	60 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)
R1, R2, R3, R5, R6	IV	65 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)
R7, R8, area di intervento	V	70 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)

Tabella 8 – Valori limite di immissione ed emissione

3.3 Monitoraggio acustico

Al fine di confrontare i risultati delle simulazioni con i limiti di immissione assoluta e di immissione differenziale indicati dalla normativa vigente, si è fatto riferimento al livello di rumorosità residua presente nell'area oggetto di studio, rilevata durante una campagna di misura condotta a dicembre 2020. Nell'ambito di tale campagna sono state eseguite misurazioni di durata giornaliera presso due postazioni:

- **misura RUM-01 (durata 24h)**: in corrispondenza del vertice sud-est sito a circa 20m dalla viabilità locale (via Ticino - SP224), al confine con il cortile di proprietà dell'abitazione adiacente (ric.R2); i livelli registrati presso la postazione RUM-1 vengono presi come riferimento per la rumorosità residua presso i ricettori da R1 a R8.
- **misura RUM-02 (durata 24h)**: in corrispondenza dei ricettori presenti a sud del sito, circa a distanza di 140m; lo strumento di misura è stato posizionato all'esterno del perimetro del ric.R9; i livelli registrati presso la postazione RUM-1 vengono presi come riferimento per la rumorosità residua presso i ricettori R9, R10 e R11.

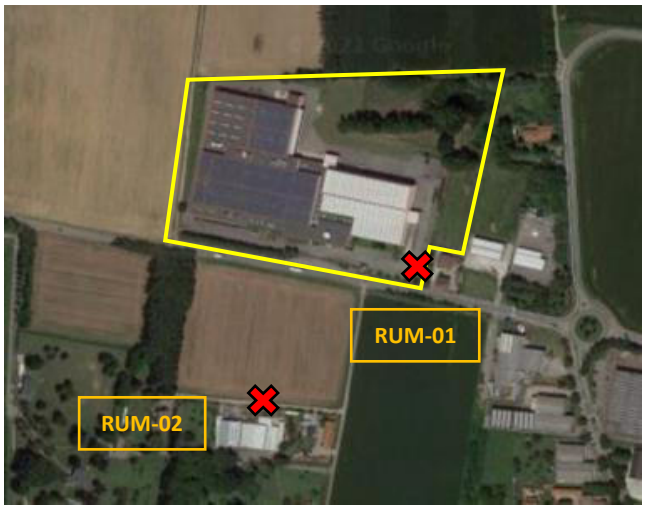


Figura 4 – Ubicazione dei punti di misura

Nella tabella che segue si riportano i livelli di rumorosità residua di riferimento e il confronto degli stessi con i limiti di zona fissati dal Piano di Classificazione Acustica approvato dal Comune di Santo Stefano Ticino.

Pos	Data	Periodo	Leq (dB(A))	Classe Acustica	Limite di immissione dB(A)	Valutazione
RUM-01	21/12/2020	diurno	**60,6**	V	70	**conforme**
		notturno	**51,2**	V	60	**conforme**
RUM-02	21/12/2020	diurno	**51,8**	III	60	**conforme**
		notturno	**42,6**	III	50	**conforme**

Tabella 9 – Riepilogo livelli di rumore residuo Ante Operam e confronto con i limiti della zonizzazione acustica

Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato 1 in cui sono riportati i certificati delle misure effettuate.

4 VALUTAZIONE PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO

Alla luce del citato quadro normativo di riferimento, si provvederà di seguito a valutare i possibili impatti derivanti dagli impianti esterni di prevista installazione.

Lo studio è stato condotto mediante un approccio di tipo qualitativo (mediante la generazione di apposite mappe acustiche) per quanto riguarda la valutazione dei livelli di pressione sonora previsti ai ricettori presenti nelle aree limitrofe al sito oggetto di studio.

La rumorosità prevista nell'area è stata valutata considerando, a fini cautelativi, i regimi di funzionamento degli impianti ai quali sono associate le massime emissioni rumorose.

4.1 Modello di calcolo

Per valutare in via previsionale il clima acustico nell'area durante l'attività di cantiere, si è ritenuto opportuno sviluppare un modello numerico in grado di simulare la propagazione dell'onda sonora nelle zone limitrofe al sito in modo da poter stimare le variazioni di livelli di pressione sonora generate dalle lavorazioni previste.

Lo studio è stato effettuato utilizzando il software specifico Sound Plan 8.2, in grado di valutare il rumore emesso da vari tipi di sorgenti utilizzando vari standard selezionabili dall'operatore a seconda della situazione in esame. Il software previsionale acustico suddetto è in grado di eseguire l'analisi della propagazione sonora nell'ambiente esterno sulla base delle relazioni contenute nella norma ISO 9613 per quanto riguarda la modellizzazione di sorgenti puntiformi, lineari o superficiali.

I risultati sono possono essere prodotti sia in forma tabellare che in forma grafica. Per l'effettuazione della valutazione Sound Plan richiede, in ingresso, la definizione della mappa del sito interessato: tale operazione può essere effettuata importando, in formato dxf di AutoCAD, una cartina digitalizzata della zona di interesse. Lo scenario di simulazione viene implementato modellizzando tutti gli oggetti necessari per il calcolo della generazione e della propagazione del rumore, quali le sorgenti, le linee di livello, i ricettori, gli edifici e le eventuali protezioni dal rumore. Per ogni oggetto, singolarmente, vengono definiti i parametri geometrici ed acustici.

4.1.1 Definizione del modello

La variabilità del calcolo è strettamente legata alla variabilità dei dati di ingresso. Si procede di conseguenza ad implementare uno scenario ricreando nella maniera più ampia possibile la variabilità derivata strettamente dalla tipologia di sorgenti sonore considerate.

Per lo sviluppo del modello si è proceduto mediante:

- inserimento di una cartografica di base del sito oggetto di indagine: in particolare è stata utilizzata una mappa che comprende un'area che comprende i ricettori limitrofi

- inserimento sulla planimetria di base di vari edifici più o meno isolati, dei percorsi stradali e delle curve di livello relative alla morfologia del territorio;
- creazione ed inserimento delle sorgenti di rumore: nel caso specifico si inseriranno un numero sufficiente di sorgenti atte a caratterizzare la pressione sonora emessa dagli impianti e mezzi di lavoro previsti nell'area
- inserimento di punti ricevitore per la valutazione dei livelli di rumore emessi dalle sorgenti;
- predisposizione di una griglia di calcolo per la previsione di impatto acustico.

Per quanto concerne gli altri parametri introdotti nel modello di calcolo, si precisa che le simulazioni sono state effettuate supponendo le seguenti condizioni ambientali: T=20 °C e umidità pari a 70%, il tipo di terreno presente nella zona circostante l'infrastruttura, fino ai recettori, è costituito principalmente da elementi assorbenti, ma in via cautelativa, il coefficiente G, definito dalla norma per caratterizzare i vari tipi di terreno, è stato assunto pari a 0,2 (riflettivo con presenza di aree verdi). Gli altri parametri impostati nel modello di calcolo riguardano:

- la condizione di calcolare almeno n.2 riflessioni,
- la condizione di un campo libero davanti alle superfici di almeno 1 m lineare;
- la condizione di propagazione sottovento,
- la predisposizione di una griglia i cui elementi hanno dimensioni 3x3 m.

Le isofoniche sono relative ai livelli equivalenti rilevabili ad una quota relativa di 4 m.

Il modello così realizzato si ritiene attendibile soprattutto per lo studio della variazione di pressione sonora presso i recettori.

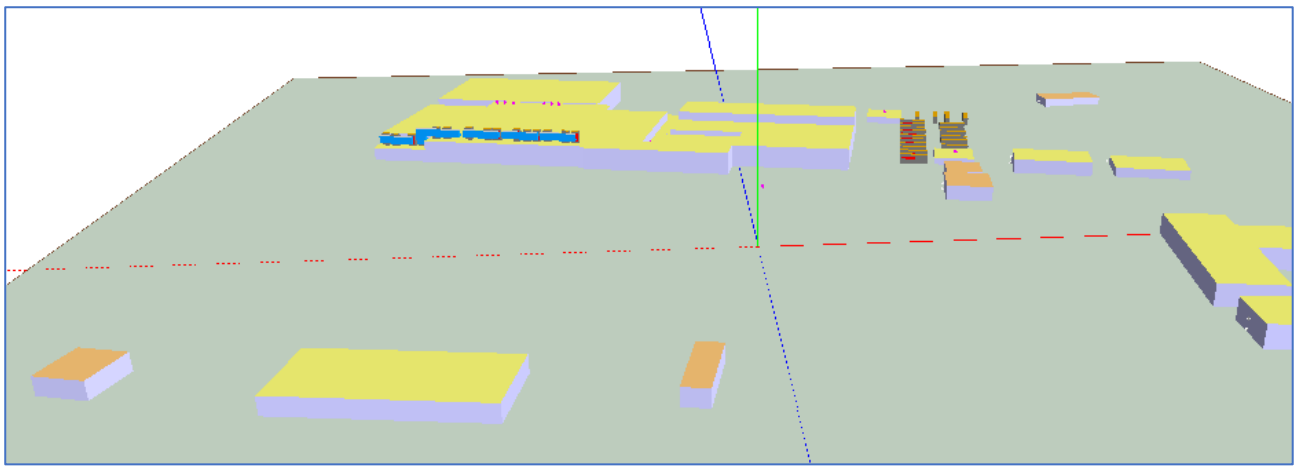


Figura 5 – Vista 3D del modello numerico per l'area oggetto di studio

4.1.2 Valutazione delle sorgenti e definizione degli scenari di simulazione

Gli scenari simulati considerano il funzionamento dei diversi macchinari a servizio delle attività lavorative che si prevede di installare nell'ambito della ristrutturazione del sito oggetto di studio (chiller, condensatori, unità di trattamento aria, impianto di refrigerazione, unità esterne di servizio, generatori). Consultando le schede tecniche di tali impianti, è stato possibile ricavare per ognuno di essi la potenza acustica associata, e utilizzare tali dati come input del modello; nella seguente tabella si riportano le potenze acustiche delle macchine operatrici impiegate (desunte dalle schede tecniche relative agli impianti previsti):

Macchinario	Potenza sonora max	modello	dato tecnico rumore (scheda tecnica)	note
CHILLER	97,0 / 87,0 dB(A)	TVXA0901F	Lp@10m = 67,0dB(A) (senza silenziamenti)	a servizio data center
CONDENSATORE	76,5 dB(A)	HCR76_EC	Lp@5m = 51,5dB(A)	a servizio data center
UTA	88,4 dB(A)	HDB0500CW	Lw = 88,4dB(A)	a servizio data center
GENERATORE	102,9 dB(A)	DFA0108 CNTR C2750D5B	Lp@7m = 75,0dB(A)	a servizio data center (emergenza)
IMPIANTO FRIGORIFERO	81,0 dB(A)	YMAA260PE	Lp@1m = 70,0dB(A)	a servizio uffici
UTA 1 (uffici)	86,0 dB(A)	SX 128.096AVBV	Lw = 86,0dB(A)	a servizio uffici
UTA 2 (lato nord)	83,0 dB(A)	SX 096.096AVBV	Lw = 83,0dB(A)	a servizio uffici
UNITÀ ESTERNE UTA2	70,0 dB(A)	PUHZ-P250YHA	Lp@1m = 59,0dB(A)	a servizio uffici
UNITÀ ESTERNE LOCALI IT (UE1)	69,0 dB(A)	RZQG-140LY1	Lw = 69,0dB(A)	a servizio uffici

Tabella 10 – Potenze acustiche degli impianti

Il regime di funzionamento degli impianti sopra elencati differisce sulla base del macchinario considerato: gli impianti esterni a servizio delle sale server del data center (UTA, Chiller e Condensatori) saranno attivi in continuo sia in periodo diurno e notturno; per gli impianti a servizio degli uffici è invece previsto un funzionamento in continuo per UTA 2 e Unità Esterne, mentre Impianto Frigorifero e UTA1 saranno attivi solo in periodo diurno, durante le ore di attività degli uffici (8 ore); i generatori saranno attivati solo in caso di emergenza (blackout) per permettere il funzionamento di Chiller e condensatori e garantendo quindi il mantenimento dell'attività del sistema di climatizzazione delle sale server; secondo il piano di manutenzione è prevista un'attività di controllo dei macchinari con cadenza mensile nel corso della quale ogni macchinario sarà attivato per una durata pari ad un'ora.

Si segnala che i Chiller che saranno installati presso le isole tecnologiche della zona est del sito, risultano essere silenziati; su indicazione della committenza la potenza sonora considerata di tali impianti nelle simulazioni eseguite è pertanto inferiore ai dati riportati nella scheda tecnica caratteristica, come di seguito specificato:

- *abbassamento della potenza sonora di 3 dB(A) in periodo diurno (Lw da 100 dB a 97 dB)*
- *abbassamento della potenza sonora di 7 dB(A) in periodo notturno (Lw da 94 dB a 87 dB)*

Le considerazioni di cui sopra sono riassunte nella seguente tabella, insieme alle potenze acustiche effettive dei macchinari considerati all'interno delle simulazioni, considerando la reale attività ipotizzata:

Macchinario	Potenza acustica dB(A)	Attività	Lw_diu	Lw_not	Note
CHILLER	97,0 / 87,0 dB(A)	24/24h (100% sia periodo diurno sia notturno)	97,0 dB(A)	87 dB(A)	n.8 impianti ubicati lungo perimetro est del sito (n.3 area tecnologica Nord + n.5 area tecnologica Sud)
CONDENSATORE	76,5 dB(A)	24/24h (100% sia periodo diurno sia notturno)	76,5 dB(A)	76,5 dB(A)	n.2 impianti ubicati in sommità ai locali tecnici delle isole tecnologiche Nord e Est
UTA_LOW	88,4 dB(A)	24/24h (100% sia periodo diurno sia notturno)	88,4 dB(A)	88,4 dB(A)	n.4 coppie di impianti ubicati in copertura dell'edificio 03, lato Sud
UTA_HIGH	88,4 dB(A)	24/24h (100% sia periodo diurno sia notturno)	88,4 dB(A)	88,4 dB(A)	n.11 coppie di impianti ubicati in copertura dell'edificio 07, lato Sud
GENERATORE	102,9 dB(A)	Solo in caso di manutenzione (1h in periodo diurno 6,25% del tempo)	90,9 dB(A)	-	n. 4 + 6 generatori installati lungo il perimetro est del sito attivati durante le fasi di manutenzione (1 ora al mese, max 3 macchinari al giorno)
IMPIANTO FRIGORIFERO	81,0 dB(A)	8 ore - solo periodo diurno (50%)	78,0 dB(A)	-	n.1 impianto vicino ingresso, funzionante durante le ore di ufficio (8h periodo diurno)
UTA 1 (uffici)	86,0 dB(A)	8 ore - solo periodo diurno (50%)	83,0 dB(A)	-	n.1 impianto in copertura lato sud, funzionante durante le ore di ufficio (8h periodo diurno)
UTA 2 (lato nord)	83,0 dB(A)	24/24h (100% sia periodo diurno sia notturno)	83,0 dB(A)	83,0 dB(A)	n.1 impianto in copertura lato nord, funzionante in continuo (sia periodo diurno sia notturno)
UNITA' ESTERNE UTA2	70,0 dB(A)	24/24h (100% sia periodo diurno sia notturno)	70,0 dB(A)	70,0 dB(A)	Installate n.2 macchine in corrispondenza di UTA2
UNITA' ESTERNE LOCALI IT (UE1)	69,0 dB(A)	24/24h (100% sia periodo diurno sia notturno)	69,0 dB(A)	69,0 dB(A)	Installate n.6 macchine lato sud-est, (di cui sono n.3 attive) e n.2 in corrispondenza di UTA 1

Tabella 11 – Potenze acustiche dei macchinari considerate all'interno delle simulazioni sulla base della reale attività ipotizzata

I chiller installati in sito saranno complessivamente n. 10, suddivisi in due aree, la prima costituita da n.4 impianti e la seconda da n.6, si specifica però che potranno essere accesi in contemporanea solo n.8 impianti in quanto, per ogni gruppo un chiller sarà tenuto di riserva. Le UTA ("high" e "low") a servizio delle sale server del data center saranno n.3 per ognuna delle sale (tot. n.5), di cui n.2 impianti in funzione a regime e n.1 inattivo (di riserva). Complessivamente si prevede pertanto il funzionamento in continuo (sia in periodo diurno che in periodo notturno) di n.10 UTA sul totale delle n.15 installate.

Alle sorgenti considerate nello scenario di simulazione vengono assegnate altezze differenti a seconda delle caratteristiche geometriche dei macchinari: tutte le sorgenti sono posate a terra oppure sulle coperture dei capannoni; Le sorgenti di dimensioni maggiori (UTA, Chiller e Generatori) sono state modellizzati come figure solide aventi specifiche facciate emissive, in conformità con le schede tecniche descrittive. Nell'elenco seguente viene riportato il dettaglio delle posizioni e delle altezze delle sorgenti incluse negli scenari di simulazione:

- Impianto frigorifero: 2 m dal piano campagna;
- UTA_HIGH (n. 11): macchinari sulla copertura dei capannoni a 9.5 m dal piano campagna; si considerano n.2 sorgenti areali sovrapposte e posizionate a cui si aggiunge 1 m di altezza assegnata alla sorgente);

- UTA_LOW (n. 4): macchinari sulla copertura dei capannoni a 9.5 m dal piano campagna; si considerano n.2 sorgenti areali sovrapposte e posizionate a cui si aggiunge 1 m di altezza assegnata alla sorgente);
- Chiller (n.8 attivi, n.2 inattivi): macchinari posizionati sul piano campagna e con altezza massima pari a 4,15m;
- Generatori (n.10): macchinari posizionati sul piano campagna e con altezza massima pari a 3,40m;
- Condensatori: 4 m dal piano campagna (poggiati sulle coperture dei locali tecnici a 3 m dell'altezza a cui si somma 1 m di altezza assegnata alla sorgente).

Come si evince dalla raffigurazione del modello 3D (figura 5), la copertura dell'edificio è caratterizzata da altezze differenti a seconda dei settori, variabili da +5,60 a 10,50 da piano campagna;

Nella figura riportata di seguito si mostra la posizione delle sorgenti considerate:

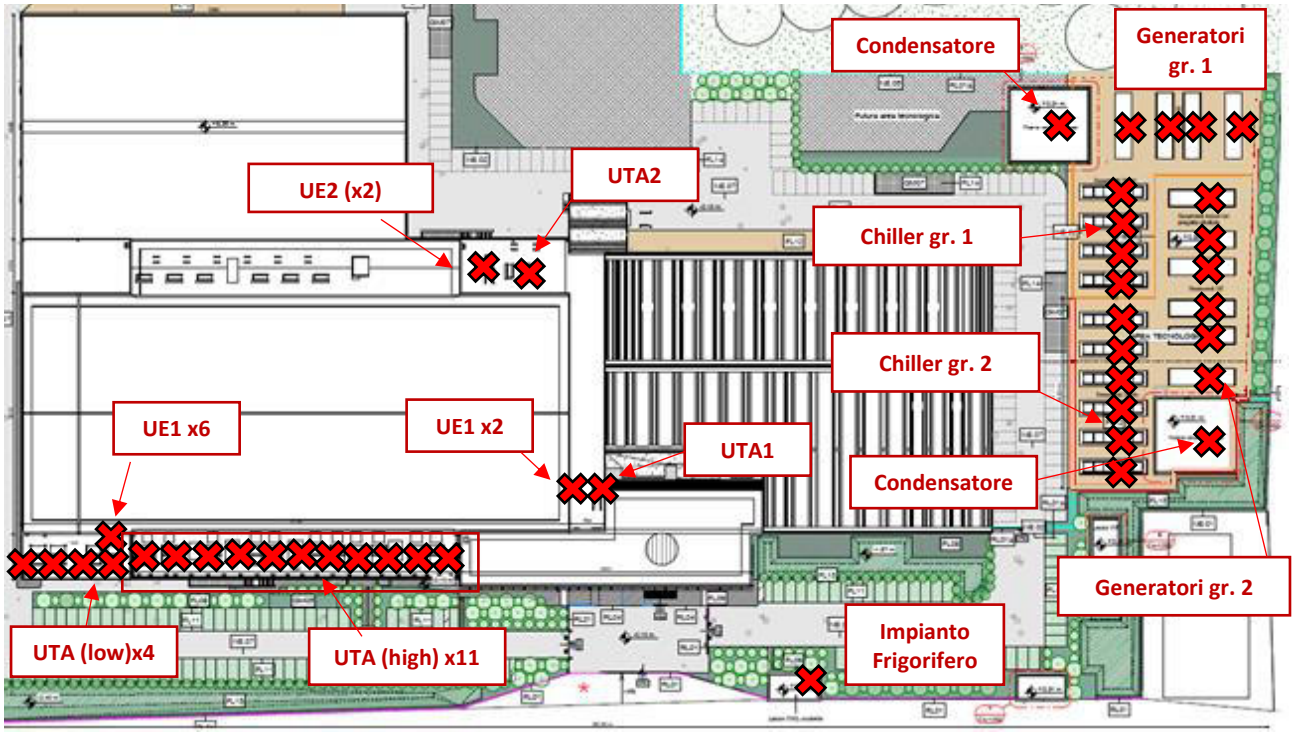


Figura 6 – Ubicazione delle sorgenti considerate

Gli scenari analizzati, i cui risultati sono presentati nel capitolo 5 sono i seguenti:

- Scenario 0: considera l'attività di tutte le sorgenti, ad esclusione dei generatori, e valuta gli impatti sul clima acustico in facciata ai ricettori limitrofi al fine di individuare le potenziali criticità.
- Scenario 1: considera le medesime sorgenti dello scenario 0 introducendo interventi di mitigazione (barriere antirumore), descritti nel capitolo 5.3, finalizzati all'abbattimento dell'impatto acustico in facciata ai ricettori.

- Scenario 2: considera anche l'attivazione programmata dei generatori, che avviene una volta al mese per una durata pari a 1 ora per ciascun impianto e al massimo per n.3 impianti al giorno, al fine di verificare gli impatti in facciata ai ricettori nel momento di massimo disturbo; analogamente allo scenario 1 vengono considerate le mitigazioni (barriere antirumore).

L'accensione contemporanea di tutti i generatori è una condizione da ritenersi straordinaria dal momento che si verificherà solo in caso di interruzione della fornitura di energia elettrica dalla rete a fronte di condizioni eccezionali. Nella presente valutazione non viene pertanto valutato uno scenario in cui si verifica il funzionamento simultaneo di tutti i macchinari.

4.1.3 Esecuzione di verifiche fonometriche alle sorgenti di rumore

Al fine di confermare l'attendibilità del modello, in data 19/10/2023 sono state eseguite delle misure fonometriche in campo per determinare l'effettivo impatto di alcune sorgenti rumorose già installate presso il sito nell'attuale fase di realizzazione delle opere.

In particolare, le verifiche hanno avuto come oggetto le unità di trattamento aria (UTA) installate presso il lato sud della copertura degli edifici 03 e 07. I macchinari installati, secondo lo schema planimetrico riportato nel capitolo 4.2, sono complessivamente n.15; nel corso delle valutazioni condotte si è proceduto a simulare il funzionamento dei macchinari a regime e ad eseguire misurazioni in prossimità della sorgente (postazioni "S", in copertura) e dei ricettori R9, R10 e R11 ubicati a circa 150-170m in direzione sud (postazioni "RIC").

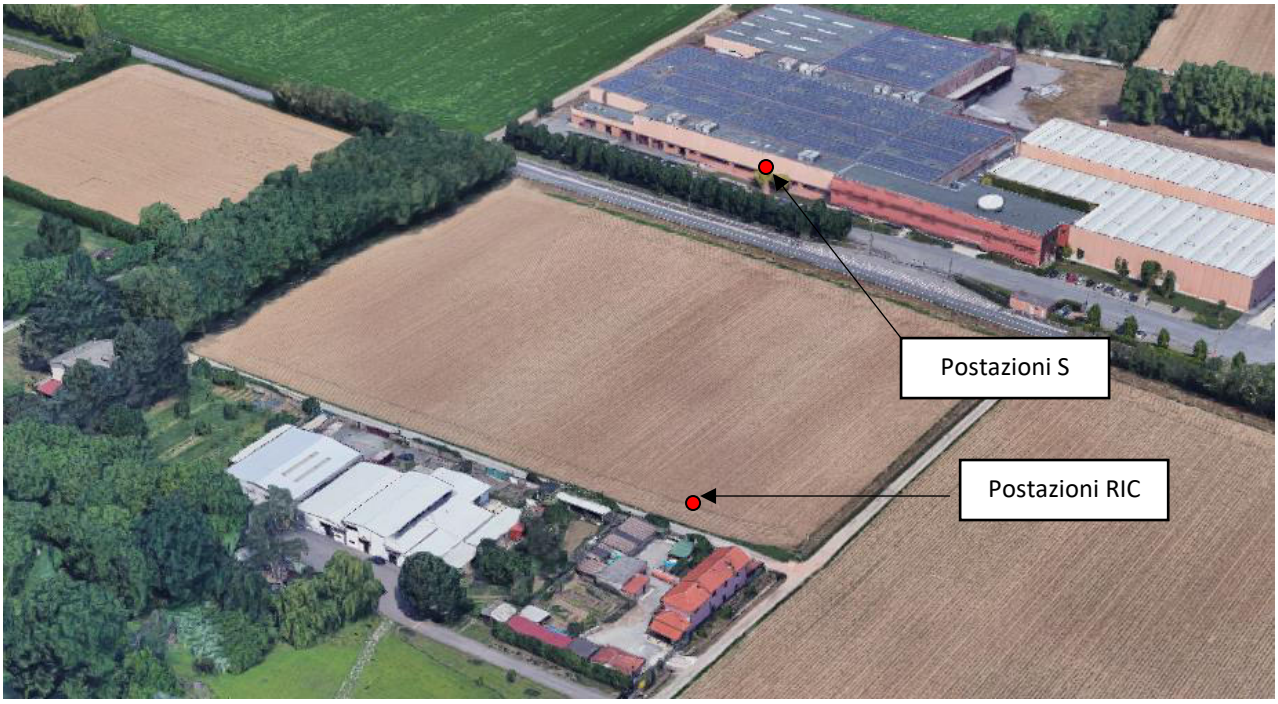


Figura 7 – Ubicazione delle postazioni di verifica fonometrica degli impianti installati presso il sito

I regimi di funzionamento valutati sono stati:

- Regime 1: attivazione a regime di n.2 UTA contigue (denominate B1-01 e B2-03): con questa configurazione delle macchine si è proceduto ad eseguire n.2 misurazioni in prossimità delle sorgenti attive (postazioni "S") e n.1 misurazione in prossimità dei ricettori (postazione "RIC")
- Regime 2: attivazione a regime di n.10 UTA (B1-01, B1-03, B2-01, B2-03, B3-01, B3-03, B4-01, B4-03, B5-01, B5-03) configurazione conforme al regime previsto per la futura fase di esercizio: con questa configurazione delle macchine si è proceduto ad eseguire n.1 misurazione in prossimità dei ricettori (postazione "RIC").

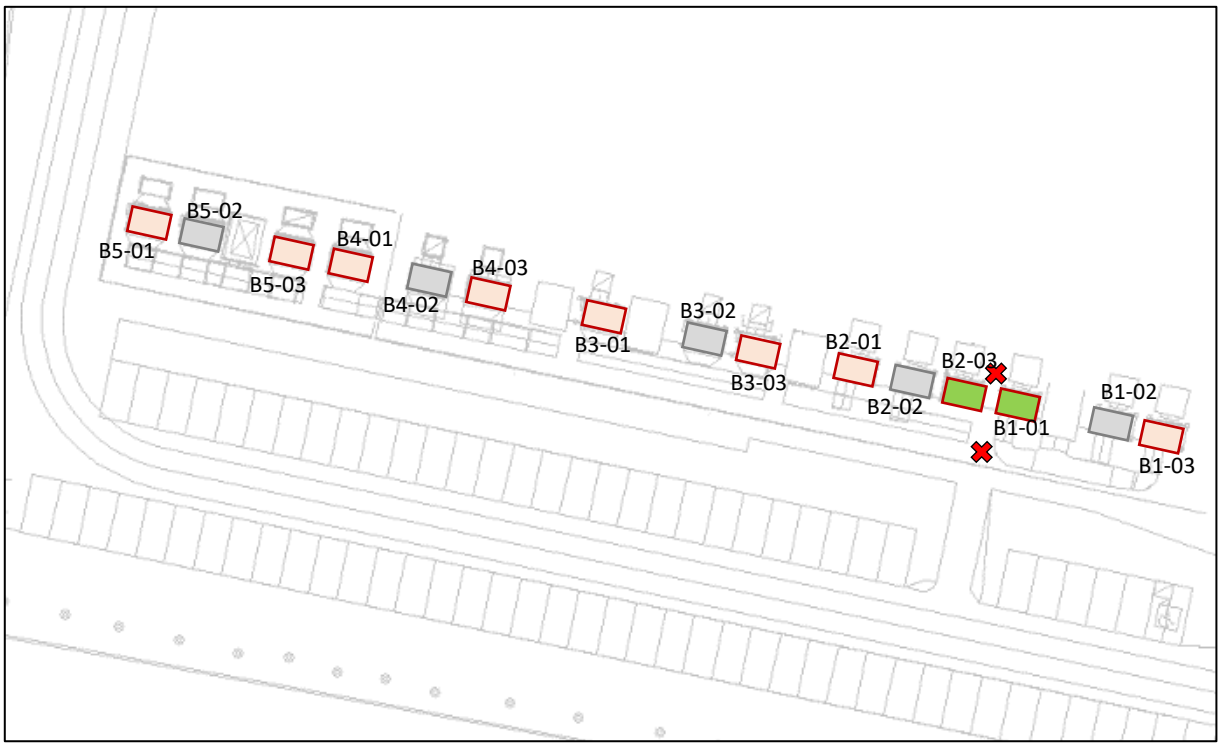
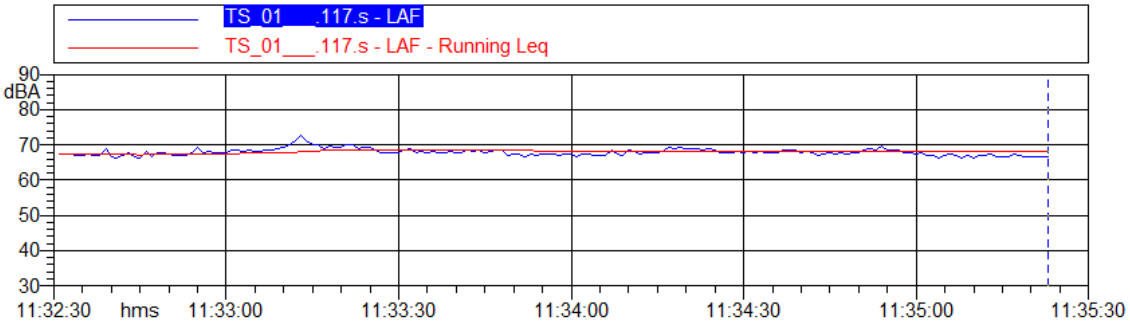


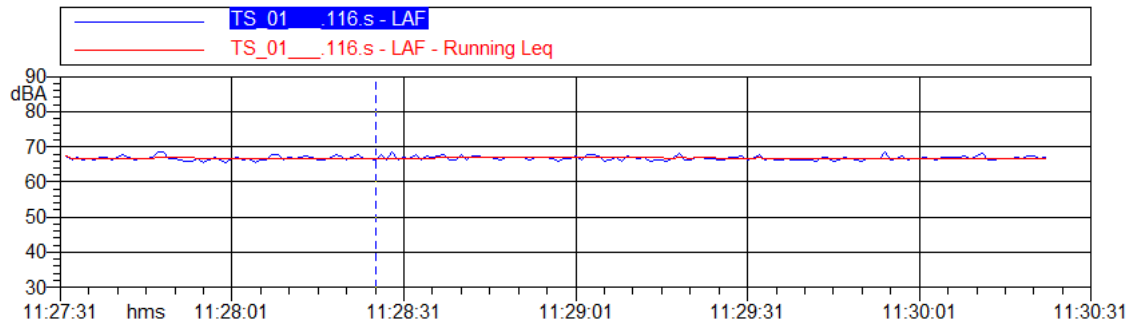
Figura 8 – Dettaglio dei macchinari attivati durante le verifiche fonometriche in campo: in verde le UTA B1-01 e B2-03, attivate durante il rilievo in "Regime 1"; in rosa le ulteriori n.8 UTA attivate per l'esecuzione del rilievo in "Regime 2"

Nelle schede riportate di seguito sono presentate in dettaglio le misure spot effettuate e i relativi risultati ottenuti:

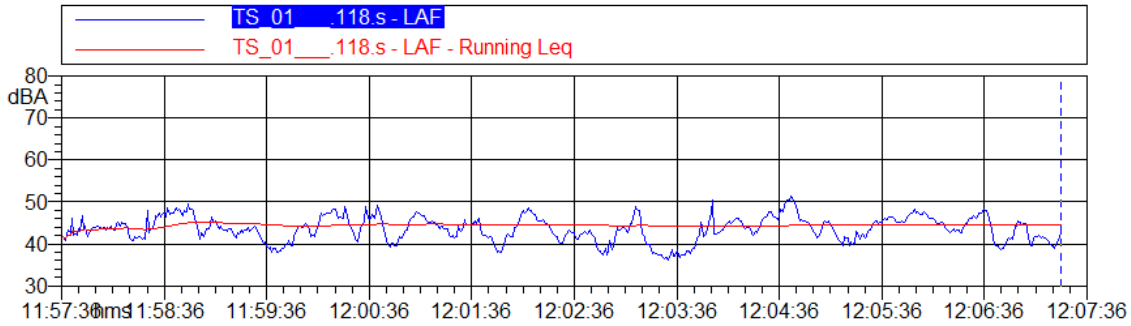
	Misura S1 Distanza da sorgenti: 5m Ubicazione misura: confine sud copertura edificio 07, lato ricettori Configurazione impianti: UTA B2-03 e B1-01 attive a regime **Note**: si riscontra influenza emissioni generate da traffico stradale su via Ticino	**Dettagli misura** **Data e ora avvio:** 19/10/23 - 11:32 **Durata**: 3 minuti **Strumento:** LD831 matr. 2094 **File:** Data.117	**Esiti misurazione** **Leq**: 68,1 dB(A) **L90**: 66,8 dB(A) **L95**: 66,7 dB(A)

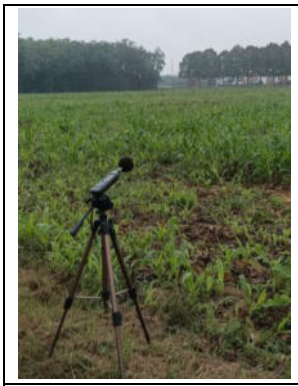


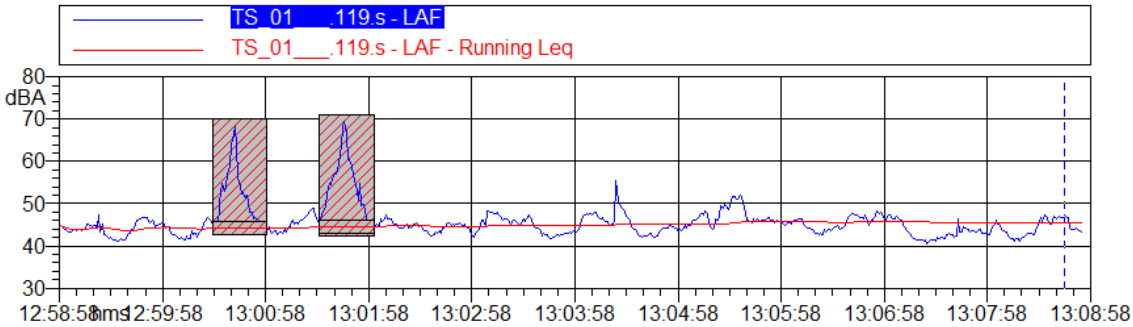
	Misura S2 Distanza da sorgenti: 3m Ubicazione: lato interno della copertura dell'edificio 07 a nord dei macchinari Configurazione impianti: UTA B2-03 e B1-01 attive a regime **Note**: si riscontra lieve influenza emissioni generate da traffico stradale su via Ticino	**Dettagli misura** **Data e ora avvio:** 19/10/23 – 11:27 **Durata**: 3 minuti **Strumento**: LD831 matr. 2094 **File:** Data.116	**Esiti misurazione** **Leq**: 66,8 dB(A) **L90**: 66,1 dB(A) **L95**: 65,9 dB(A)



	Misura RIC-a Distanza da sorgenti: circa 150m Ubicazione: in prossimità dei ricettori R9, R10 e R11 a sud dello stabilimento Configurazione impianti: UTA B2-03 e B1-01 attive a regime **Note**: si riscontra lieve influenza emissioni generate da traffico stradale su via Ticino	**Dettagli misura** **Data e ora avvio:** 19/10/23 – 11:57 **Durata**: 5 minuti **Strumento**: LD831 matr. 2094 **File:** Data.118	**Esiti misurazione** **Leq**: 44,5 dB(A) **L90**: 39,5 dB(A) **L95**: 38,3 dB(A)



	**Misura RIC-b** Distanza da sorgenti: circa 150m Ubicazione: in prossimità dei ricettori R9, R10 e R11 a sud dello stabilimento Configurazione impianti: n.10 UTA attive a regime **Note**: si riscontra lieve influenza emissioni generate da traffico stradale su via Ticino	**Dettagli misura** **Data e ora avvio:** 19/10/23 – 12:58 **Durata**: 5 minuti **Strumento**: LD831 matr. 2094 **File:** Data.119	**Esiti misurazione** **Leq**: 45,4 dB(A) **L90**: 42,1 dB(A) **L95**: 41,7 dB(A)



Si è proceduto infine ad inserire nel modello acustico implementato n.3 punti ricevitore in corrispondenza dei punti di rilievo e ad eseguire n.2 simulazioni caratterizzate dai regimi funzionamento delle UTA analoghi a quelli verificati in campo ("Regime 1" e "Regime 2") con successivo confronto tra livelli stimati dal modello e corrispettivi livelli registrati in campo.

Ricevitore	Regime funzionamento	Misura	Simulazione	Scostamento
		(L95)	L_d	D_d
S1	Regime 1	66,7	66,7	0,0
S2	Regime 1	65,9	66,0	0,1
RIC-a	Regime 1	38,3	37,9	-0,4
RIC-b	Regime 2	41,7	41,7	0,0
Scostamento Medio				**-0,1**

Tabella 12 – Verifica attendibilità del modello acustico

Da un confronto tra i livelli misurati e gli output del modello si evince un'ottima corrispondenza tra i valori.

4.2 *Valutazione degli impatti acustici – richiami teorici*

Di seguito si riportano le principali relazioni utilizzate nella valutazione previsionale. La valutazione previsionale di impatto acustico è stata condotta a mezzo di calcolo teorico[6] per quanto riguarda la stima dei livelli di pressione sonora per il calcolo del contributo di rumorosità degli impianti e della fruizione delle nuove opere presso i ricettori.

4.2.1 *Livello di pressione sonora ai ricettori*

In generale, per il calcolo dei livelli di pressione sonora presso i ricettori in funzione dei tempi di funzionamento degli impianti e mezzi sarà utilizzata la seguente relazione:

$$L_{eq,T} = 10*\log[(T_R*10^{(L_{eq,R}/10)} + (T_A*10^{(L_{eq,A}/10)})/(T_A+T_R)]$$

con:

$L_{eq,R}$: livello di rumore residuo (dB(A));

$L_{eq,A}$: livello di rumore ambientale (dB(A));

T_A : tempo osservazione rumore ambientale (ore);

T_R : tempo osservazione rumore residuo (ore).

[6] Le relazioni citate nel seguente paragrafo sono riportate nel "Manuale di acustica applicata" di Ian Sharland Ed. Woods Italiana.

4.2.2 Livello di rumore ambientale

Il livello di rumore ambientale **L_A**, viene calcolato come somma logaritmica del livello rumore residuo **L_R** e del livello di emissione istantanea **L_C** (contributo dell'attività dell'area, fornita dalla elaborazione del software previsionale) riferiti al periodo diurno e/o notturno, secondo la seguente relazione:

$$L_A = 10*\log [10^{(L_R/10)} + 10^{(L_C/10)}]$$

Il valore di **L_A** coincide con il valore di immissione istantanea o di breve periodo (mezz'ora) presso il ricettore.

I valori di rumore residuo **L_R** presi a riferimento per i ricettori limitrofi all'area di studio sono quelli registrati nel corso della campagna di misurazione Ante Operam eseguita in data 21/12/2020, descritta nel paragrafo 3.3 della presente relazione.

4.2.3 Livello di emissione assoluto

Secondo quando riportato art. 2 comma 3 del DPCM 14/11/97, i rilevamenti e le verifiche del livello di emissione devono essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. Detto rilievo richiede inoltre che sia presente unicamente il contributo della sorgente sonora in oggetto di valutazione. Per stimare tale livello si è proceduto al calcolo utilizzando la formula seguente considerando il valore di emissione instantenea presente in facciata ai ricettori individuati e il tempo di attivazione delle macchine. Per ottenere, infine, i **livelli equivalenti di emissione** $L_{EQ,EMISSIONE}$ attesi in facciata ai ricettori, si è impiegata la seguente espressione:

$$L_{EQ,EMISSIONE} = 10*\log (T_A*10^{(L_C/10)})/(T_A+T_R)]$$

con:

- *L_C : livello di emissione istantanea (dB(A));*
- *T_A : tempo osservazione rumore ambientale (ore);*
- *T_R : tempo osservazione rumore residuo (ore).*

4.2.4 Livello di immissione assoluto

Al fine di valutare il livello di immissione sonora assoluto nel periodo diurno e/o notturno delle emissioni sonore su tutto il periodo di riferimento è necessaria una successiva elaborazione numerica che tenga conto della durata delle attività in rapporto alla lunghezza del periodo di riferimento diurno (che ha durata di 16 ore: dalle 6:00 alle 22:00) e/o notturno (che ha durata di 8 ore: dalle 22:00 alle 06:00).

Per ottenere i livelli equivalenti riferiti all'intero periodo di riferimento sarà utilizzata la formula seguente, con l'intento di valutare, in funzione degli orari di reale produzione di rumore, i **livelli equivalenti di immissione** $L_{EQ,IMMISSIONE}$ attesi in facciata ai ricettori:

$$L_{EQ,IMMISSIONE} = 10*\log[(T_R 10^{(L_R/10)} + (T_A 10^{(L_A/10)}))/(T_A+T_R)]$$

con:

- *L_R : livello di rumore residuo (dB(A));*
- *L_A : livello di rumore ambientale (dB(A));*
- *T_A : tempo osservazione rumore ambientale (ore);*
- *T_R : tempo osservazione rumore residuo (ore).*

4.2.5 Livello di immissione differenziale

I limiti di immissione differenziali, da valutare all'interno di ambienti abitativi, prevedono che la differenza fra rumore ambientale e rumore residuo:

- sia inferiore a 5 dB in periodo diurno;
- sia inferiore a 3 dB in periodo notturno.

Per rumore ambientale si intende il rumore esistente sul territorio comprensivo della specifica sorgente oggetto di valutazione; per rumore residuo si intende il rumore esistente sul territorio senza la specifica sorgente oggetto di valutazione.

Le disposizioni di cui sopra non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- alle aree in Classe VI esclusivamente industriali.

A scopo cautelativo si è effettuata una stima del livello differenziale in facciata ai gruppi di ricettori identificati, ipotizzando che il rispetto del limite in facciata garantisca il rispetto all'interno dei locali abitati.

Tale valore è ottenuto confrontando il livello di immissione istantaneo con il livello di rumore residuo valutato in esterno.

Per ottenere infine i **livelli di immissione differenziale** L_D attesi in facciata ai ricettori, si è impiegata la seguente differenza numerica (e non logaritmica):

$$L_D = L_C - L_R$$

4.3 Risultati delle simulazioni: analisi e valutazione dei livelli attesi

4.3.1 Risultati Scenario 0 – Scenario Base

Attraverso i risultati della simulazione numerica eseguita con il software di calcolo Soundplan 8.2 è stata possibile la valutazione dei livelli assoluti di emissione e immissione. L'analisi della valutazione si completa con la valutazione del differenziale e il confronto con i limiti del piano di classificazione acustica. I risultati per ogni punto ricevitore sono riferiti ogni piano degli stessi.

I livelli di pressione sonora generati dagli impianti in marcia nella fase di lavoro in facciata agli stessi ricettori sono stati calcolati sulla base della distanza fra la facciata più esposta dei ricettori individuati e le aree di attività.

4.3.1.1 Valutazione dei livelli calcolati – Periodi diurno e notturno

Di seguito si riporta la tabella relativa alla valutazione del livello di emissione in periodo diurno e notturno presso i ricettori individuati.

Ricettore	Piano	LIVELLI DI EMISSIONE		LIVELLI DI RUMORE RESIDUO (da rilievi)			LIVELLI DI IMMISSIONE		DIFFERENZIALE	
		L_diu dB(A)	L_not dB(A)	Rif. Misura	L_diu dB(A)	L_not dB(A)	L_diu dB(A)	L_not dB(A)	L_diu dB(A)	L_not dB(A)
R1	p.terra	54,3	44,6	RUM_01	60,6	51,2	61,5	52,1	0,9	0,9
R2	p.terra	65,0	55,2	RUM_01	60,6	51,2	66,3	56,7	5,7	5,5
R2	piano 1	66,1	56,5	RUM_01	60,6	51,2	67,2	57,6	6,6	6,4
R3	p.terra	60,4	51,0	RUM_01	60,6	51,2	63,5	54,1	2,9	2,9
R3	piano 1	61,5	52,1	RUM_01	60,6	51,2	64,1	54,7	3,5	3,5
R5	p.terra	60,3	50,7	RUM_01	60,6	51,2	63,5	54,0	2,9	2,8
R5	piano 1	63,0	53,5	RUM_01	60,6	51,2	65,0	55,5	4,4	4,3
R6	p.terra	55,6	45,8	RUM_01	60,6	51,2	61,8	52,3	1,2	1,1
R7	p.terra	52,0	44,0	RUM_01	60,6	51,2	61,2	52,0	0,6	0,8
R7	piano 1	53,0	44,8	RUM_01	60,6	51,2	61,3	52,1	0,7	0,9
R8	p.terra	48,2	41,6	RUM_01	60,6	51,2	60,8	51,7	0,2	0,5
R8	piano 1	49,0	42,0	RUM_01	60,6	51,2	60,9	51,7	0,3	0,5

Ricettore	Piano	LIVELLI DI EMISSIONE		LIVELLI DI RUMORE RESIDUO (da rilievi)			LIVELLI DI IMMISSIONE		DIFFERENZIALE	
		L_diu dB(A)	L_not dB(A)	Rif. Misura	L_diu dB(A)	L_not dB(A)	L_diu dB(A)	L_not dB(A)	L_diu dB(A)	L_not dB(A)
R9	p.terra	47,8	44,0	RUM_02	51,8	42,6	53,3	46,4	1,5	3,8
R9	piano 1	47,8	44,1	RUM_02	51,8	42,6	53,3	46,4	1,5	3,8
R10	p.terra	45,1	43,2	RUM_02	51,8	42,6	52,6	45,9	0,8	3,3
R10	piano 1	45,2	43,3	RUM_02	51,8	42,6	52,7	46,0	0,9	3,4
R11	p.terra	49,3	43,8	RUM_02	51,8	42,6	53,7	46,3	1,9	3,7
R11	piano 1	49,5	43,9	RUM_02	51,8	42,6	53,8	46,3	2,0	3,7

Tabella 13 – Livelli di calcolati – Periodi diurno e notturno – Scenario 0

4.3.1.2 Confronto con i limiti normativi

Di seguito i confronti con i limiti indicati dal piano comunale di zonizzazione acustica e la verifica del rispetto del limite differenziale.

Livelli di Emissione assoluta

Ricettore	Piano	Zonizza-zione Acustica (D.P.C.M. 14/11/1997)	Limite diurno Emissione dB(A)	Limite notturno Emissione dB(A)	LIVELLI DI EMISSIONE		valutazione emissione periodo diurno dB(A)	valutazione emissione periodo notturno dB(A)
					L_diu dB(A)	L_not dB(A)		
R1	p.terra	Classe IV	60,0	50,0	54,3	44,6	Entro il limite	Entro il limite
R2	p.terra	Classe IV	60,0	50,0	65,0	55,2	**Oltre il limite**	**Oltre il limite**
R2	piano 1	Classe IV	60,0	50,0	66,1	56,5	**Oltre il limite**	**Oltre il limite**
R3	p.terra	Classe IV	60,0	50,0	60,4	51,0	**Oltre il limite**	**Oltre il limite**
R3	piano 1	Classe IV	60,0	50,0	61,5	52,1	**Oltre il limite**	**Oltre il limite**
R5	p.terra	Classe IV	60,0	50,0	60,3	50,7	**Oltre il limite**	**Oltre il limite**
R5	piano 1	Classe IV	60,0	50,0	63,0	53,5	**Oltre il limite**	**Oltre il limite**
R6	p.terra	Classe IV	60,0	50,0	55,6	45,8	Entro il limite	Entro il limite
R7	p.terra	Classe V	65,0	55,0	52,0	44,0	Entro il limite	Entro il limite
R7	piano 1	Classe V	65,0	55,0	53,0	44,8	Entro il limite	Entro il limite
R8	p.terra	Classe V	65,0	55,0	48,2	41,6	Entro il limite	Entro il limite
R8	piano 1	Classe V	65,0	55,0	49,0	42,0	Entro il limite	Entro il limite
R9	p.terra	Classe III	55,0	45,0	47,8	44,0	Entro il limite	Entro il limite
R9	piano 1	Classe III	55,0	45,0	47,8	44,1	Entro il limite	Entro il limite
R10	p.terra	Classe III	55,0	45,0	45,1	43,2	Entro il limite	Entro il limite
R10	piano 1	Classe III	55,0	45,0	45,2	43,3	Entro il limite	Entro il limite
R11	p.terra	Classe III	55,0	45,0	49,3	43,8	Entro il limite	Entro il limite
R11	piano 1	Classe III	55,0	45,0	49,5	43,9	Entro il limite	Entro il limite

Tabella 14 – Confronto dei livelli di emissione rispetto alla classe acustica in periodo diurno e notturno – Scenario 0

Da un'analisi dei livelli calcolati si evince che i livelli di emissione rappresentativi del contributo delle sole nuovi sorgenti previste dal progetto risultano eccedenti i limiti normativi per i ricettori R2, R3 e R5, sia in periodo diurno che in periodo notturno.

Livelli di Immissione assoluta

Ricettore	Piano	Zonizza-zione Acustica (D.P.C.M. 14/11/1997)	Limite diurno Immissione dB(A)	Limite notturno Immissione dB(A)	LIVELLI DI IMMISSIONE		valutazione immissione periodo diurno dB(A)	valutazione immissione periodo notturno dB(A)
					L_diu dB(A)	L_not dB(A)		
R1	p.terra	Classe IV	65,0	55,0	61,5	52,1	Entro il limite	Entro il limite
R2	p.terra	Classe IV	65,0	55,0	66,3	56,7	**Oltre il limite**	**Oltre il limite**
R2	piano 1	Classe IV	65,0	55,0	67,2	57,6	**Oltre il limite**	**Oltre il limite**
R3	p.terra	Classe IV	65,0	55,0	63,5	54,1	Entro il limite	Entro il limite
R3	piano 1	Classe IV	65,0	55,0	64,1	54,7	Entro il limite	Entro il limite
R5	p.terra	Classe IV	65,0	55,0	63,5	54,0	Entro il limite	Entro il limite
R5	piano 1	Classe IV	65,0	55,0	65,0	55,5	Entro il limite	**Oltre il limite**
R6	p.terra	Classe IV	65,0	55,0	61,8	52,3	Entro il limite	Entro il limite
R7	p.terra	Classe V	70,0	60,0	61,2	52,0	Entro il limite	Entro il limite
R7	piano 1	Classe V	70,0	60,0	61,3	52,1	Entro il limite	Entro il limite
R8	p.terra	Classe V	70,0	60,0	60,8	51,7	Entro il limite	Entro il limite
R8	piano 1	Classe V	70,0	60,0	60,9	51,7	Entro il limite	Entro il limite
R9	p.terra	Classe III	60,0	50,0	53,3	46,4	Entro il limite	Entro il limite
R9	piano 1	Classe III	60,0	50,0	53,3	46,4	Entro il limite	Entro il limite
R10	p.terra	Classe III	60,0	50,0	52,6	45,9	Entro il limite	Entro il limite
R10	piano 1	Classe III	60,0	50,0	52,7	46,0	Entro il limite	Entro il limite
R11	p.terra	Classe III	60,0	50,0	53,7	46,3	Entro il limite	Entro il limite
R11	piano 1	Classe III	60,0	50,0	53,8	46,3	Entro il limite	Entro il limite

Tabella 15 – Confronto dei livelli di immissione rispetto alla classe acustica in periodo diurno e notturno – Scenario 0

Da un'analisi dei livelli calcolati si evince che i livelli di immissione calcolati in facciata ai ricettori in considerazione del contributo delle sole nuovi sorgenti previste dal progetto risultano eccedenti i limiti normativi per i ricettori R2 (sia in periodo diurno che in periodo notturno) e R5 (solo in periodo notturno).

Verifica del limite di Immissione Differenziale

Ricettore	Piano	Livello di Rumore Residuo dB(A)	Livello di Immissione dB(A)	Differenziale dB(A)	Limite differenziale DIURNO dB(A)	Valutazione
R1	p.terra	60,6	61,5	0,9	5,0	Entro il limite
R2	p.terra	60,6	66,3	5,7	5,0	**Oltre il limite**

Ricettore	Piano	Livello di Rumore Residuo dB(A)	Livello di Immissione dB(A)	Differenziale dB(A)	Limite differenziale DIURNO dB(A)	Valutazione
R2	piano 1	60,6	67,2	6,6	5,0	**Oltre il limite**
R3	p.terra	60,6	63,5	2,9	5,0	Entro il limite
R3	piano 1	60,6	64,1	3,5	5,0	Entro il limite
R5	p.terra	60,6	63,5	2,9	5,0	Entro il limite
R5	piano 1	60,6	65,0	4,4	5,0	Entro il limite
R6	p.terra	60,6	61,8	1,2	5,0	Entro il limite
R7	p.terra	60,6	61,2	0,6	5,0	Entro il limite
R7	piano 1	60,6	61,3	0,7	5,0	Entro il limite
R8	p.terra	60,6	60,8	0,2	5,0	Entro il limite
R8	piano 1	60,6	60,9	0,3	5,0	Entro il limite
R9	p.terra	51,8	53,3	1,5	5,0	Entro il limite
R9	piano 1	51,8	53,3	1,5	5,0	Entro il limite
R10	p.terra	51,8	52,6	0,8	5,0	Entro il limite
R10	piano 1	51,8	52,7	0,9	5,0	Entro il limite
R11	p.terra	51,8	53,7	1,9	5,0	Entro il limite
R11	piano 1	51,8	53,8	2,0	5,0	Entro il limite

Tabella 16 – Valutazione del differenziale in periodo diurno – Scenario 0

Ricettore	Piano	Livello di Rumore Residuo dB(A)	Livello di Immissione dB(A)	Differenziale dB(A)	Limite differenziale NOTTURNO dB(A)	Valutazione
R1	p.terra	51,2	52,1	0,9	3,0	Entro il limite
R2	p.terra	51,2	56,7	5,5	3,0	**Oltre il limite**
R2	piano 1	51,2	57,6	6,4	3,0	**Oltre il limite**
R3	p.terra	51,2	54,1	2,9	3,0	Entro il limite
R3	piano 1	51,2	54,7	3,5	3,0	**Oltre il limite**
R5	p.terra	51,2	54,0	2,8	3,0	Entro il limite
R5	piano 1	51,2	55,5	4,3	3,0	**Oltre il limite**
R6	p.terra	51,2	52,3	1,1	3,0	Entro il limite
R7	p.terra	51,2	52,0	0,8	3,0	Entro il limite
R7	piano 1	51,2	52,1	0,9	3,0	Entro il limite
R8	p.terra	51,2	51,7	0,5	3,0	Entro il limite
R8	piano 1	51,2	51,7	0,5	3,0	Entro il limite
R9	p.terra	42,6	46,4	3,8	3,0	**Oltre il limite**
R9	piano 1	42,6	46,4	3,8	3,0	**Oltre il limite**
R10	p.terra	42,6	45,9	3,3	3,0	**Oltre il limite**
R10	piano 1	42,6	46,0	3,4	3,0	**Oltre il limite**

Ricettore	Piano	Livello di Rumore Residuo dB(A)	Livello di Immissione dB(A)	Differenziale dB(A)	Limite differenziale NOTTURNO dB(A)	Valutazione
R11	p.terra	42,6	46,3	3,7	3,0	**Oltre il limite**
R11	piano 1	42,6	46,3	3,7	3,0	**Oltre il limite**

Tabella 17 – Valutazione del differenziale in periodo notturno – Scenario 0

Da un'analisi dei livelli calcolati si evincono alcuni superamenti in periodo notturno in facciata ai ricettori R2, R3, R5, R9, R10; per il ricettore R2 i superamenti si riscontrano anche in periodo diurno.

4.3.1.3 Simulazioni grafiche

Di seguito si riportano le mappe acustiche relative alla simulazione eseguite per lo Scenario 0 a 4m dal piano campagna (periodo diurno e periodo notturno). In allegato 2 sono consultabili le mappe in scala 1:1.500.

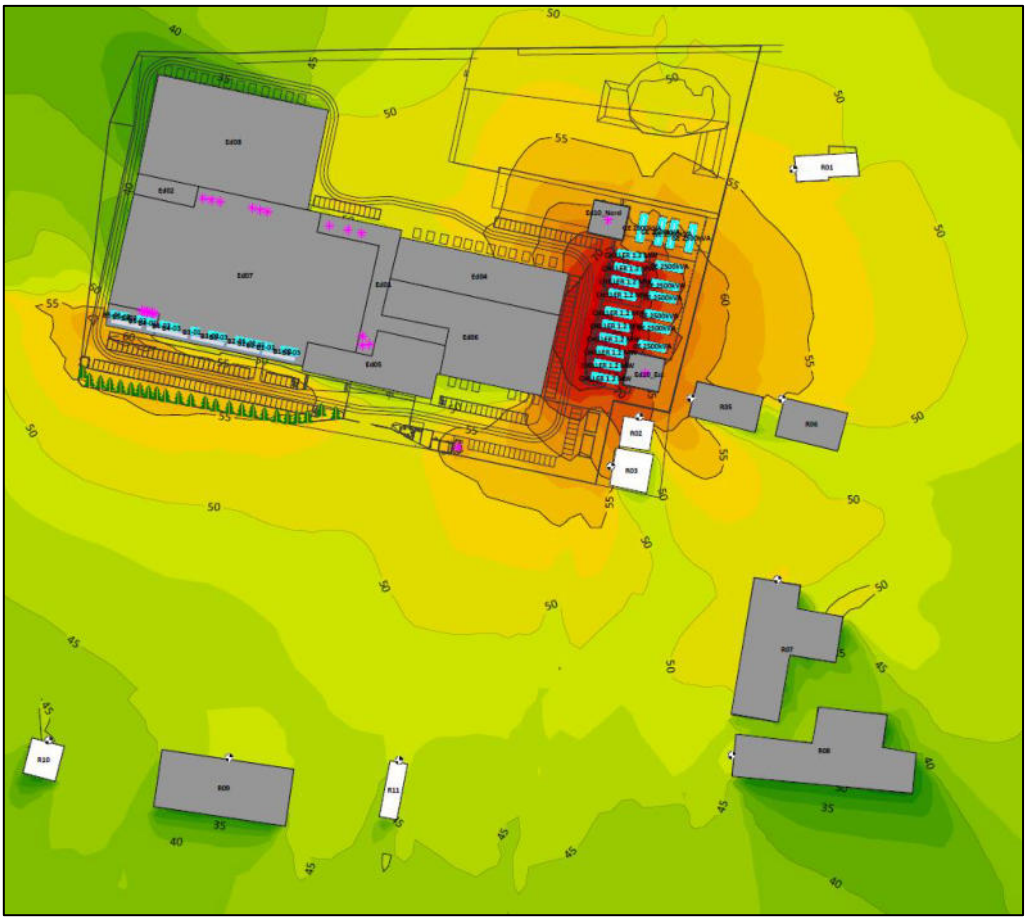


Figura 9 – Scenario 0: Mappa acustica livelli di emissione assoluta calcolati - periodo Diurno

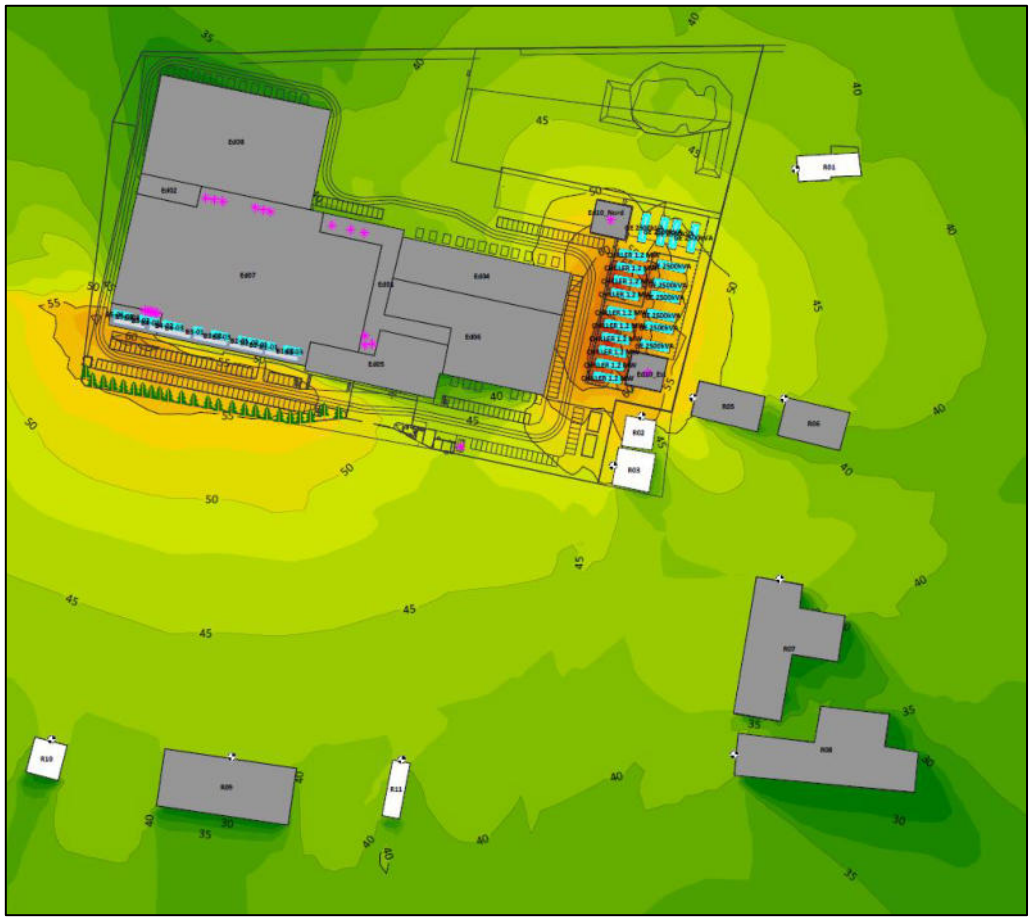


Figura 10 – Scenario 0: Mappa acustica livelli di emissione assoluta calcolati - periodo Notturno

Dai risultati delle simulazioni presentati nei paragrafi precedenti (tabelle risultato e mappe acustiche), si evincono diffusi superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente per livelli di emissione assoluta, immissione assoluta e immissione differenziale.

Per questo motivo si è proceduto a valutare l'applicazione di misure di mitigazione atte a contenere le emissioni di rumore in facciata ai ricettori, descritte nel paragrafo seguente.

4.3.2 Mitigazioni e disposizioni ai fini del contenimento delle emissioni sonore

Considerati i superamenti rilevati, al fine di limitare le emissioni sonore si prevede di utilizare elementi di mitigazione quali barriere antirumore da disporre in corrispondenza delle aree di installazione degli impianti maggiormente rumorosi, quindi al perimetro dell'Isola Tecnologica Est, presos il lato est dello stabilimento (chiller, generatori e condensatori) e sul tetto del capannone B lato sud (UTA).

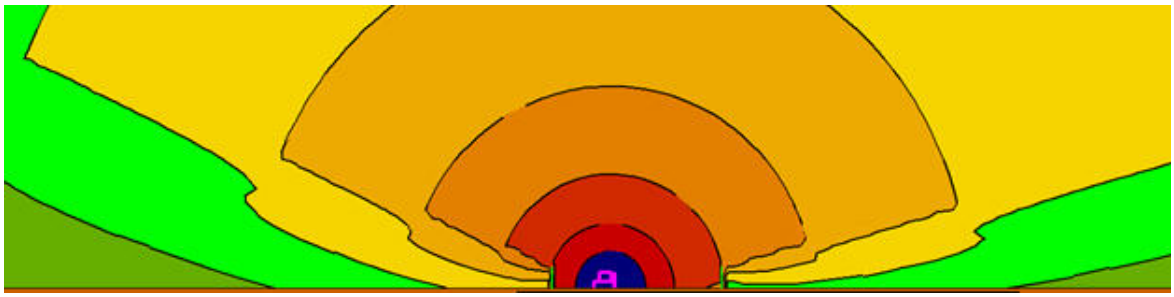
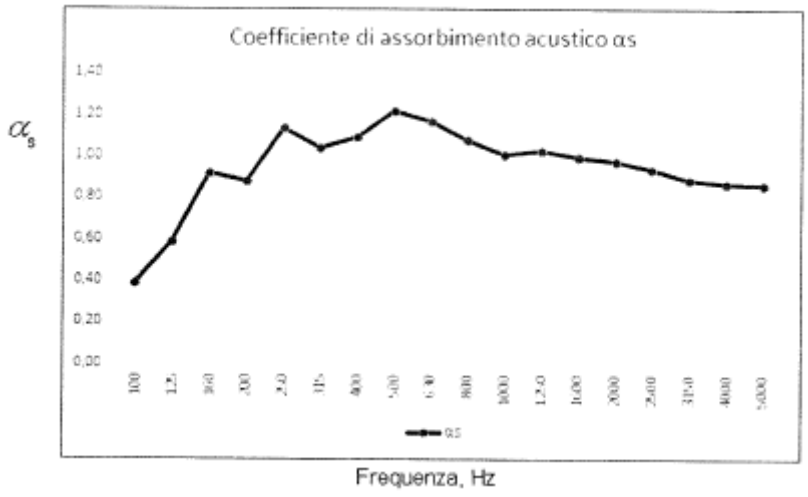


Figura 11 – Raffigurazione esemplificativa dell'effetto di una barriera installata in prossimità di una sorgente

La barriera di cui si prevede l'installazione in prossimità degli impianti dell'isola tecnologica Est (denominata BA.01) sarà del tipo Shallstop ST200S, composta da pannelli modulari di dimensioni 1960x502x102 mm in lega di alluminio con elemento fonoassorbente interno in lana minerale di spessore pari a 60mm, densità 50 kg/mc e velo vetro con densità superficiale 80 g/mq sul lato esposto al rumore.

Di seguito si riportano i grafici rappresentativi delle prestazioni acustiche dei pannelli sopra descritti, in dettaglio i coefficienti di assorbimento acustico (α_w) e isolamento acustico (R_w).



Freq [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
T_1 [s]	5,11	5,54	5,49	5,79	5,90	5,76	6,07	5,84	6,09	5,37	5,10	5,15	4,57	3,83	3,41	3,02	2,44	1,99
T_2 [s]	3,08	2,67	2,06	2,16	1,84	1,94	1,91	1,75	1,82	1,85	1,90	1,87	1,83	1,73	1,67	1,61	1,45	1,29
α_1	0,39	0,59	0,92	0,88	1,14	1,04	1,09	1,22	1,17	1,08	1,01	1,03	1,00	0,98	0,94	0,89	0,87	0,86

Figura 12 – Prestazioni acustiche dei pannelli costituenti le barriere antirumore – fonoassorbimento (α_w)

Frequenza [Hz]	Potere fonoisolante [dB]	Incertezza estesa U	Gradi di libertà effettivi	Fattore di copertura	Livello di fiducia [%]
100	17,4	1,6	12,3	2,23	
125	16,5	1,7	12,8	2,23	
160	13,6	1,2	14,4	2,20	
200	16,7	1,3	13,4	2,21	
250	18,1	1,1	10,6	2,28	
315	21,0	0,6	16,4	2,17	
400	24,1	0,4	16,8	2,17	
500	26,9	0,5	19,1	2,14	
630	29,9	0,6	16,6	2,17	95,45
800	32,7	0,3	18,6	2,15	
1000	32,5	0,5	12,8	2,23	
1250	32,3	0,3	16,8	2,17	
1600	34,8	0,4	12,1	2,23	
2000	37,6	0,3	13,4	2,21	
2500	38,5	0,3	15,1	2,18	
3150	38,2	0,3	10,5	2,28	
4000	40,0	0,3	13,0	2,23	
5000	41,6	0,3	6,7	2,52	

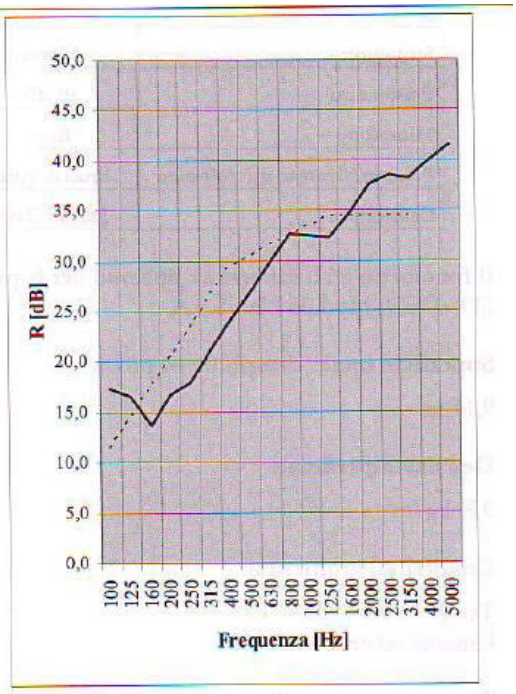


Figura 13 – Prestazioni acustiche dei pannelli costituenti le barriere antirumore – fonoisolamento (R_w)

Le caratteristiche acustiche delle barriere antirumore previste in progetto, ai sensi della norma UNI EN 1793 sono le seguenti:

- classe di fonoassorbimento: A4
- classe di fonoisolamento: B3;

Nelle simulazioni eseguite è stato considerato un valore di R_w pari a 30 dB e un valore di α_w pari a 0,9.

Per maggiori dettagli si rimanda alla documentazione tecnica, in allegato 3.

La barriera installata in copertura lato sud in prossimità delle UTA (denominata BA.02) sarà invece composta da doppi pannelli in vetro temperato tipo FARAONE Ninfa 6, dello spessore di 10mm installati sulla sommità dei parapetti già previsti. Il barrieramento composto da parapetto in calcestruzzo e pannelli in vetro temperato si svilupperà fino ad un'altezza di circa 2,0m dal piano di calpestio della copertura. Nelle simulazioni eseguite è stato considerata una barriera antirumore con caratteristiche riflettenti.

Il posizionamento delle barriere viene mostrato nella figura seguente:

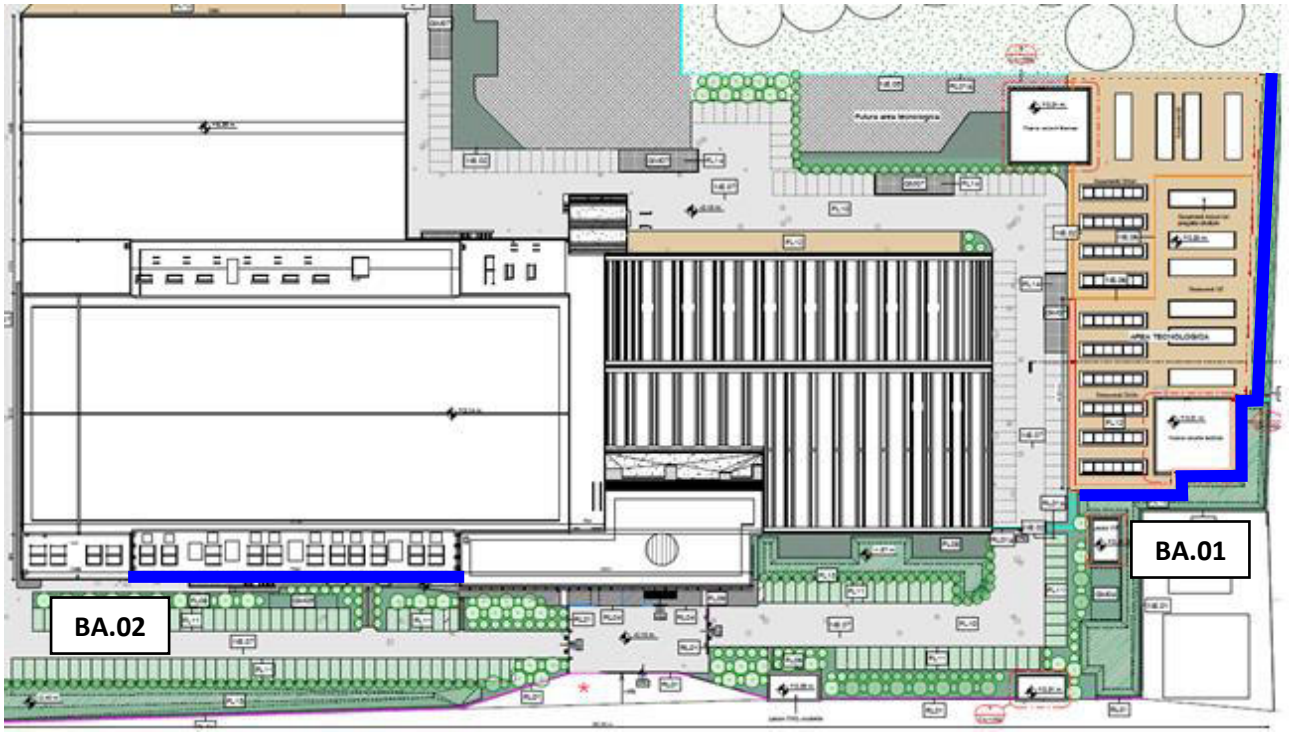


Figura 14 – Posizionamento previsto delle barriere antirumore (in colore blu)

Nella tabella di seguito sono riportate le dimensioni delle due barriere introdotte:

Cod. Barriera	Ubicazione	Sorgenti mitigate	Lunghezza [m]	Altezza [m]
BA.01	Perimetri est e sud dell'area tecnologica EST	Chiller, Condensatori e Generatori ubicati presso l'area tecnologica Est	130,0	6,0
BA.02	Lato sud della copertura dell'edificio 07	UTA a servizio dei locali server installate in copertura agli edifici 07 e 03	73,0	2,0

Tabella 18 – Barriere antirumore inserite negli scenari di valutazione mitigati

4.3.3 Risultati Scenario 1 – Scenario con impianti silenziati e barriere

Attraverso i risultati della simulazione numerica eseguita con il software di calcolo Soundplan 8.2 è stata possibile la valutazione dei livelli assoluti di emissione e immissione. L'analisi della valutazione si completa con la valutazione del differenziale e il confronto con i limiti del piano di classificazione acustica. I risultati per ogni punto ricevitore sono riferiti ogni piano degli stessi.

I livelli di pressione sonora generati dagli impianti in marcia nella fase di lavoro in facciata agli stessi ricettori sono stati calcolati sulla base della distanza fra la facciata più esposta dei ricettori individuati e le aree di attività.

Per lo scenario 1 sono state considerate le mitigazioni descritte nel paragrafo 5.3, cioè l'installazione di barriere presso il perimetro est e in copertura lato sud dell'edificio 07.

4.3.3.1 Valutazione dei livelli calcolati – Periodi diurno e notturno

Di seguito si riporta la tabella relativa alla valutazione del livello di emissione in periodo diurno e notturno presso i ricettori individuati.

Ricettore	Piano	LIVELLI DI EMISSIONE		LIVELLI DI RUMORE RESIDUO (da rilievi)			LIVELLI DI IMMISSIONE		DIFFERENZIALE	
		L_diu dB(A)	L_not dB(A)	Rif. Misura	L_diu dB(A)	L_not dB(A)	L_diu dB(A)	L_not dB(A)	L_diu dB(A)	L_not dB(A)
R1	p.terra	51,2	41,6	RUM_01	60,6	51,2	61,1	51,7	0,5	0,5
R2	p.terra	57,3	47,5	RUM_01	60,6	51,2	62,3	52,7	1,7	1,5
R2	piano 1	59,6	49,9	RUM_01	60,6	51,2	63,1	53,6	2,5	2,4
R3	p.terra	56,9	48,1	RUM_01	60,6	51,2	62,1	52,9	1,5	1,7
R3	piano 1	57,8	48,9	RUM_01	60,6	51,2	62,4	53,2	1,8	2,0
R5	p.terra	54,2	44,5	RUM_01	60,6	51,2	61,5	52,0	0,9	0,8
R5	piano 1	58,4	48,6	RUM_01	60,6	51,2	62,6	53,1	2,0	1,9
R6	p.terra	51,2	41,4	RUM_01	60,6	51,2	61,1	51,6	0,5	0,4
R7	p.terra	49,1	41,6	RUM_01	60,6	51,2	60,9	51,7	0,3	0,5
R7	piano 1	51,1	43,0	RUM_01	60,6	51,2	61,1	51,8	0,5	0,6
R8	p.terra	47,2	40,3	RUM_01	60,6	51,2	60,8	51,5	0,2	0,3
R8	piano 1	47,9	40,7	RUM_01	60,6	51,2	60,8	51,6	0,2	0,4
R9	p.terra	46,5	42,1	RUM_02	51,8	42,6	52,9	45,4	1,1	2,8
R9	piano 1	46,4	42,2	RUM_02	51,8	42,6	52,9	45,4	1,1	2,8
R10	p.terra	43,7	41,3	RUM_02	51,8	42,6	52,4	45,0	0,6	2,4
R10	piano 1	43,9	41,4	RUM_02	51,8	42,6	52,5	45,1	0,7	2,5
R11	p.terra	48,0	42,4	RUM_02	51,8	42,6	53,3	45,5	1,5	2,9
R11	piano 1	48,0	42,4	RUM_02	51,8	42,6	53,3	45,5	1,5	2,9

Tabella 19 – Livelli di calcolati – Periodi diurno e notturno – Scenario 1

4.3.3.2 Confronto con i limiti normativi

Di seguito i confronti con i limiti indicati dal piano comunale di zonizzazione acustica e la verifica del rispetto del limite differenziale.

Livelli di Emissione assoluta

Ricettore	Piano	Zonizza-zione Acustica (D.P.C.M. 14/11/1997)	Limite diurno Emissione dB(A)	Limite notturno Emissione dB(A)	LIVELLI DI EMISSIONE		valutazione emissione periodo diurno dB(A)	valutazione emissione periodo notturno dB(A)
					L_diu dB(A)	L_not dB(A)		
R1	p.terra	Classe IV	60,0	50,0	51,2	41,6	Entro il limite	Entro il limite
R2	p.terra	Classe IV	60,0	50,0	57,3	47,5	Entro il limite	Entro il limite
R2	piano 1	Classe IV	60,0	50,0	59,6	49,9	Entro il limite	Entro il limite
R3	p.terra	Classe IV	60,0	50,0	56,9	48,1	Entro il limite	Entro il limite
R3	piano 1	Classe IV	60,0	50,0	57,8	48,9	Entro il limite	Entro il limite
R5	p.terra	Classe IV	60,0	50,0	54,2	44,5	Entro il limite	Entro il limite
R5	piano 1	Classe IV	60,0	50,0	58,4	48,6	Entro il limite	Entro il limite
R6	p.terra	Classe IV	60,0	50,0	51,2	41,4	Entro il limite	Entro il limite
R7	p.terra	Classe V	65,0	55,0	49,1	41,6	Entro il limite	Entro il limite
R7	piano 1	Classe V	65,0	55,0	51,1	43,0	Entro il limite	Entro il limite
R8	p.terra	Classe V	65,0	55,0	47,2	40,3	Entro il limite	Entro il limite
R8	piano 1	Classe V	65,0	55,0	47,9	40,7	Entro il limite	Entro il limite
R9	p.terra	Classe III	55,0	45,0	46,5	42,1	Entro il limite	Entro il limite
R9	piano 1	Classe III	55,0	45,0	46,4	42,2	Entro il limite	Entro il limite
R10	p.terra	Classe III	55,0	45,0	43,7	41,3	Entro il limite	Entro il limite
R10	piano 1	Classe III	55,0	45,0	43,9	41,4	Entro il limite	Entro il limite
R11	p.terra	Classe III	55,0	45,0	48,0	42,4	Entro il limite	Entro il limite
R11	piano 1	Classe III	55,0	45,0	48,0	42,4	Entro il limite	Entro il limite

Tabella 20 – Confronto dei livelli di emissione rispetto alla classe acustica in periodo diurno e notturno – Scenario 1

Da un'analisi dei livelli calcolati si evince che i livelli di emissione rappresentativi del contributo delle sole nuovi sorgenti previste dal progetto risultano conformi ai limiti normativi per tutti i ricettori sia in periodo diurno che in periodo notturno.

Livelli di Immissione assoluta

Ricettore	Piano	Zonizza-zione Acustica (D.P.C.M. 14/11/1997)	Limite diurno Immissione dB(A)	Limite notturno Immissione dB(A)	LIVELLI DI IMMISSIONE		valutazione immissione periodo diurno dB(A)	valutazione immissione periodo notturno dB(A)
					L_diu dB(A)	L_not dB(A)		
R1	p.terra	Classe IV	65,0	55,0	61,1	51,7	Entro il limite	Entro il limite
R2	p.terra	Classe IV	65,0	55,0	62,3	52,7	Entro il limite	Entro il limite
R2	piano 1	Classe IV	65,0	55,0	63,1	53,6	Entro il limite	Entro il limite
R3	p.terra	Classe IV	65,0	55,0	62,1	52,9	Entro il limite	Entro il limite
R3	piano 1	Classe IV	65,0	55,0	62,4	53,2	Entro il limite	Entro il limite
R5	p.terra	Classe IV	65,0	55,0	61,5	52,0	Entro il limite	Entro il limite
R5	piano 1	Classe IV	65,0	55,0	62,6	53,1	Entro il limite	Entro il limite
R6	p.terra	Classe IV	65,0	55,0	61,1	51,6	Entro il limite	Entro il limite
R7	p.terra	Classe V	70,0	60,0	60,9	51,7	Entro il limite	Entro il limite
R7	piano 1	Classe V	70,0	60,0	61,1	51,8	Entro il limite	Entro il limite
R8	p.terra	Classe V	70,0	60,0	60,8	51,5	Entro il limite	Entro il limite
R8	piano 1	Classe V	70,0	60,0	60,8	51,6	Entro il limite	Entro il limite
R9	p.terra	Classe III	60,0	50,0	52,9	45,4	Entro il limite	Entro il limite
R9	piano 1	Classe III	60,0	50,0	52,9	45,4	Entro il limite	Entro il limite
R10	p.terra	Classe III	60,0	50,0	52,4	45,0	Entro il limite	Entro il limite
R10	piano 1	Classe III	60,0	50,0	52,5	45,1	Entro il limite	Entro il limite
R11	p.terra	Classe III	60,0	50,0	53,3	45,5	Entro il limite	Entro il limite
R11	piano 1	Classe III	60,0	50,0	53,3	45,5	Entro il limite	Entro il limite

Tabella 21 – Confronto dei livelli di immissione rispetto alla classe acustica in periodo diurno e notturno – Scenario 1

Da un'analisi dei livelli calcolati si evince che i livelli di immissione calcolati in facciata ai ricettori in considerazione del contributo delle sole nuovi sorgenti previste dal progetto risultano conformi ai limiti normativi sia in periodo diurno sia in periodo notturno.

Verifica del limite di Immissione Differenziale

Ricettore	Piano	Livello di Rumore Residuo dB(A)	Livello di Immissione dB(A)	Differenziale dB(A)	Limite differenziale DIURNO dB(A)	Valutazione
R1	p.terra	60,6	61,1	0,5	5,0	Entro il limite
R2	p.terra	60,6	62,3	1,7	5,0	Entro il limite
R2	piano 1	60,6	63,1	2,5	5,0	Entro il limite
R3	p.terra	60,6	62,1	1,5	5,0	Entro il limite
R3	piano 1	60,6	62,4	1,8	5,0	Entro il limite
R5	p.terra	60,6	61,5	0,9	5,0	Entro il limite
R5	piano 1	60,6	62,6	2,0	5,0	Entro il limite
R6	p.terra	60,6	61,1	0,5	5,0	Entro il limite
R7	p.terra	60,6	60,9	0,3	5,0	Entro il limite
R7	piano 1	60,6	61,1	0,5	5,0	Entro il limite
R8	p.terra	60,6	60,8	0,2	5,0	Entro il limite
R8	piano 1	60,6	60,8	0,2	5,0	Entro il limite
R9	p.terra	51,8	52,9	1,1	5,0	Entro il limite
R9	piano 1	51,8	52,9	1,1	5,0	Entro il limite
R10	p.terra	51,8	52,4	0,6	5,0	Entro il limite
R10	piano 1	51,8	52,5	0,7	5,0	Entro il limite
R11	p.terra	51,8	53,3	1,5	5,0	Entro il limite
R11	piano 1	51,8	53,3	1,5	5,0	Entro il limite

Tabella 22 – Valutazione del differenziale in periodo diurno – Scenario 1

Ricettore	Piano	Livello di Rumore Residuo dB(A)	Livello di Immissione dB(A)	Differenziale dB(A)	Limite differenziale NOTTURNO dB(A)	Valutazione
R1	p.terra	51,2	51,7	0,5	3,0	Entro il limite
R2	p.terra	51,2	52,7	1,5	3,0	Entro il limite
R2	piano 1	51,2	53,6	2,4	3,0	Entro il limite
R3	p.terra	51,2	52,9	1,7	3,0	Entro il limite
R3	piano 1	51,2	53,2	2,0	3,0	Entro il limite
R5	p.terra	51,2	52,0	0,8	3,0	Entro il limite
R5	piano 1	51,2	53,1	1,9	3,0	Entro il limite
R6	p.terra	51,2	51,6	0,4	3,0	Entro il limite
R7	p.terra	51,2	51,7	0,5	3,0	Entro il limite
R7	piano 1	51,2	51,8	0,6	3,0	Entro il limite
R8	p.terra	51,2	51,5	0,3	3,0	Entro il limite
R8	piano 1	51,2	51,6	0,4	3,0	Entro il limite
R9	p.terra	42,6	45,4	2,8	3,0	Entro il limite

Ricettore	Piano	Livello di Rumore Residuo dB(A)	Livello di Immissione dB(A)	Differenziale dB(A)	Limite differenziale NOTTURNO dB(A)	Valutazione
R9	piano 1	42,6	45,4	2,8	3,0	Entro il limite
R10	p.terra	42,6	45,0	2,4	3,0	Entro il limite
R10	piano 1	42,6	45,1	2,5	3,0	Entro il limite
R11	p.terra	42,6	45,5	2,9	3,0	Entro il limite
R11	piano 1	42,6	45,5	2,9	3,0	Entro il limite

Tabella 23 – Valutazione del differenziale in periodo notturno – Scenario 1

Da un'analisi dei livelli calcolati si evince il pieno rispetto del limite di immissione differenziale per tutti i ricettori oggetto di valutazione, sia in periodo diurno che in periodo notturno.

4.3.3.3 Simulazioni grafiche

Di seguito si riportano le mappe acustiche relative alla simulazione eseguite per lo Scenario 0 a 4m dal piano campagna (periodo diurno e periodo notturno). In allegato 2 sono consultabili le mappe in scala 1:1.500.

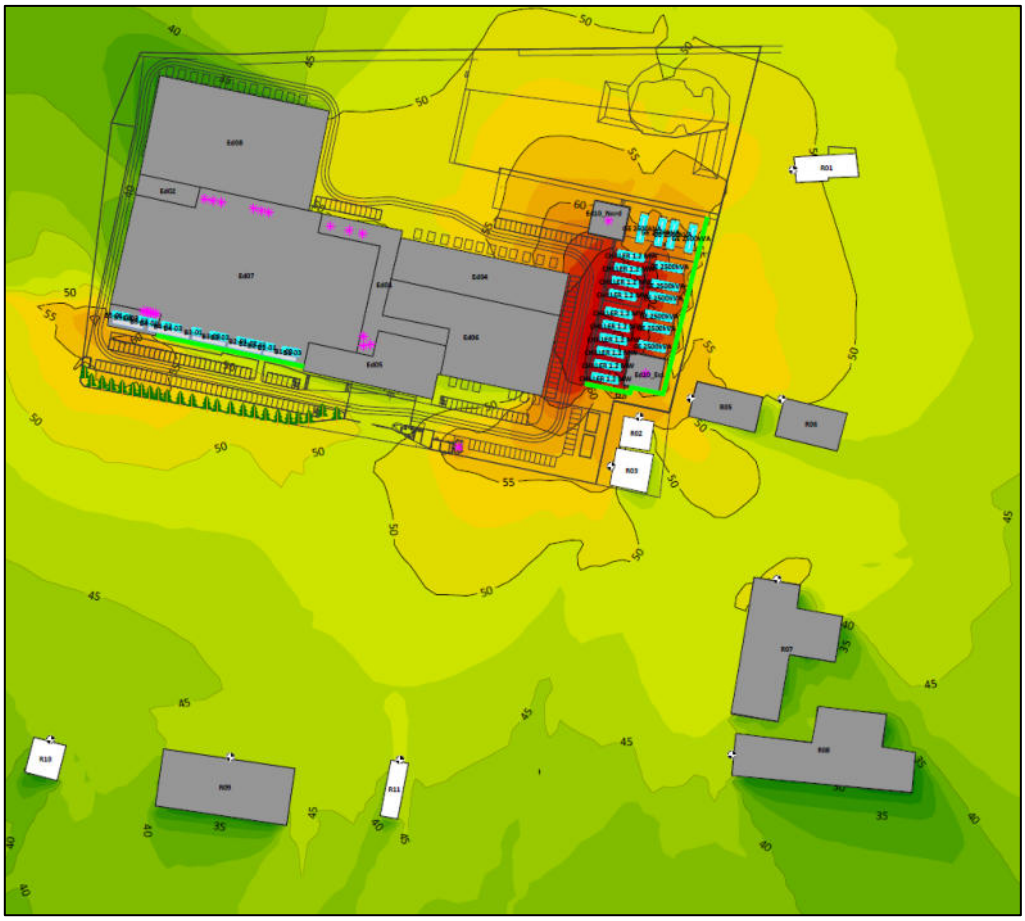


Figura 15 – Scenario 1: Mappa acustica livelli di emissione assoluta calcolati - periodo Diurno

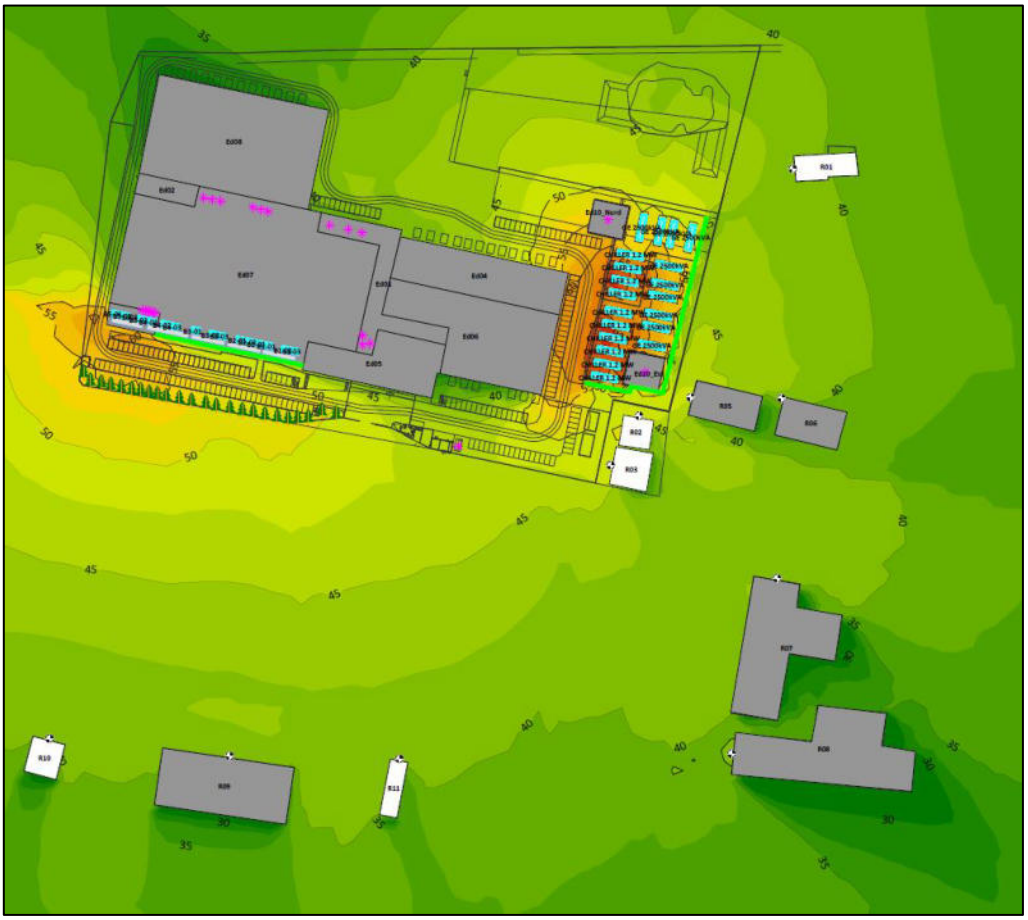


Figura 16 – Scenario 1: Mappa acustica livelli di emissione assoluta calcolati - periodo Notturno

Dai risultati delle simulazioni presentati nei paragrafi precedenti (tabelle risultato e mappe acustiche), si evincono diffusi superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente per livelli di emissione assoluta, immissione assoluta e immissione differenziale.

4.3.4 Risultati Scenario 2 – Attivazione programmata dei generatori (con mitigazioni)

Attraverso i risultati della simulazione numerica eseguita con il software di calcolo Soundplan 8.2 è stata possibile la valutazione dei livelli assoluti di emissione e immissione. L'analisi della valutazione si completa con la valutazione del differenziale e il confronto con i limiti del piano di classificazione acustica. I risultati per ogni punto ricevitore sono riferiti ogni piano degli stessi. Dal momento che l'attivazione programmata dei generatori per operazioni di manutenzione avverrà esclusivamente in periodo diurno, i risultati presentati in questo paragrafo riguarderanno esclusivamente tale periodo.

I livelli di pressione sonora generati dagli impianti in marcia nella fase di lavoro in facciata agli stessi ricettori sono stati calcolati sulla base della distanza fra la facciata più esposta dei ricettori individuati e le aree di attività. Analogamente allo scenario 1, sono state considerate le mitigazioni descritte nel paragrafo 5.3, cioè l'installazione di barriere presso il perimetro est e in copertura lato sud dell'edificio 07.

4.3.4.1 Valutazione dei livelli calcolati – Periodo diurno

Di seguito si riporta la tabella relativa alla valutazione del livello di emissione in periodo diurno e notturno presso i ricettori individuati.

Ricettore	Piano	LIVELLI DI EMISSIONE	LIVELLI DI RUMORE RESIDUO (da rilievi)		LIVELLI DI IMMISSIONE	DIFFERENZIALE
		L_diu dB(A)	Rif. Misura	L_diu dB(A)	L_diu dB(A)	L_diu dB(A)
R1	p.terra	51,3	RUM_01	60,6	61,1	0,5
R2	p.terra	57,4	RUM_01	60,6	62,3	1,7
R2	piano 1	59,8	RUM_01	60,6	63,2	2,6
R3	p.terra	57,0	RUM_01	60,6	62,2	1,6
R3	piano 1	57,9	RUM_01	60,6	62,5	1,9
R5	p.terra	54,5	RUM_01	60,6	61,6	1,0
R5	piano 1	58,6	RUM_01	60,6	62,7	2,1
R6	p.terra	51,4	RUM_01	60,6	61,1	0,5
R7	p.terra	49,2	RUM_01	60,6	60,9	0,3
R7	piano 1	51,2	RUM_01	60,6	61,1	0,5
R8	p.terra	47,3	RUM_01	60,6	60,8	0,2
R8	piano 1	48,0	RUM_01	60,6	60,8	0,2
R9	p.terra	46,6	RUM_02	51,8	52,9	1,1
R9	piano 1	46,6	RUM_02	51,8	52,9	1,1
R10	p.terra	43,8	RUM_02	51,8	52,4	0,6
R10	piano 1	44,0	RUM_02	51,8	52,5	0,7
R11	p.terra	48,0	RUM_02	51,8	53,3	1,5
R11	piano 1	48,1	RUM_02	51,8	53,3	1,5

Tabella 24 – Livelli di calcolati – Periodi diurno – Scenario 2

4.3.4.2 Confronto con i limiti normativi

Di seguito i confronti con i limiti indicati dal piano comunale di zonizzazione acustica e la verifica del rispetto del limite differenziale.

Livelli di Emissione assoluta

Ricettore	Piano	Zonizza-zione Acustica (D.P.C.M. 14/11/1997)	Limite diurno Emissione dB(A)	LIVELLI DI EMISSIONE L_diu dB(A)	valutazione emissione periodo diurno dB(A)
R1	p.terra	Classe IV	60,0	51,3	Entro il limite
R2	p.terra	Classe IV	60,0	57,4	Entro il limite
R2	piano 1	Classe IV	60,0	59,8	Entro il limite
R3	p.terra	Classe IV	60,0	57,0	Entro il limite
R3	piano 1	Classe IV	60,0	57,9	Entro il limite
R5	p.terra	Classe IV	60,0	54,5	Entro il limite
R5	piano 1	Classe IV	60,0	58,6	Entro il limite
R6	p.terra	Classe IV	60,0	51,4	Entro il limite
R7	p.terra	Classe V	65,0	49,2	Entro il limite
R7	piano 1	Classe V	65,0	51,2	Entro il limite
R8	p.terra	Classe V	65,0	47,3	Entro il limite
R8	piano 1	Classe V	65,0	48,0	Entro il limite
R9	p.terra	Classe III	55,0	46,6	Entro il limite
R9	piano 1	Classe III	55,0	46,6	Entro il limite
R10	p.terra	Classe III	55,0	43,8	Entro il limite
R10	piano 1	Classe III	55,0	44,0	Entro il limite
R11	p.terra	Classe III	55,0	48,0	Entro il limite
R11	piano 1	Classe III	55,0	48,1	Entro il limite

Tabella 25 – Confronto dei livelli di emissione rispetto alla classe acustica in periodo diurno – Scenario 2

Da un'analisi dei livelli calcolati si evince che i livelli di emissione rappresentativi del contributo delle sole nuovi sorgenti previste dal progetto risultano conformi ai limiti normativi per tutti i ricettori.

Livelli di Immissione assoluta

Ricettore	Piano	Zonizza-zione Acustica (D.P.C.M. 14/11/1997)	Limite diurno Immissione dB(A)	LIVELLI DI IMMISSIONE L_diu dB(A)	valutazione immissione periodo diurno dB(A)
R1	p.terra	Classe IV	65,0	61,1	Entro il limite
R2	p.terra	Classe IV	65,0	62,3	Entro il limite
R2	piano 1	Classe IV	65,0	63,2	Entro il limite
R3	p.terra	Classe IV	65,0	62,2	Entro il limite
R3	piano 1	Classe IV	65,0	62,5	Entro il limite
R5	p.terra	Classe IV	65,0	61,6	Entro il limite
R5	piano 1	Classe IV	65,0	62,7	Entro il limite
R6	p.terra	Classe IV	65,0	61,1	Entro il limite
R7	p.terra	Classe V	70,0	60,9	Entro il limite
R7	piano 1	Classe V	70,0	61,1	Entro il limite
R8	p.terra	Classe V	70,0	60,8	Entro il limite
R8	piano 1	Classe V	70,0	60,8	Entro il limite
R9	p.terra	Classe III	60,0	52,9	Entro il limite
R9	piano 1	Classe III	60,0	52,9	Entro il limite
R10	p.terra	Classe III	60,0	52,4	Entro il limite
R10	piano 1	Classe III	60,0	52,5	Entro il limite
R11	p.terra	Classe III	60,0	53,3	Entro il limite
R11	piano 1	Classe III	60,0	53,3	Entro il limite

Tabella 26 – Confronto dei livelli di immissione rispetto alla classe acustica in periodo diurno– Scenario 2

Da un'analisi dei livelli calcolati si evince che i livelli di immissione calcolati in facciata ai ricettori in considerazione del contributo delle sole nuovi sorgenti previste dal progetto risultano conformi ai limiti normativi.

Verifica del limite di Immissione Differenziale

Ricettore	Piano	Livello di Rumore Residuo dB(A)	Livello di Immissione dB(A)	Differenziale dB(A)	Limite differenziale DIURNO dB(A)	Valutazione
R1	p.terra	60,6	61,1	0,5	5,0	Entro il limite
R2	p.terra	60,6	62,3	1,7	5,0	Entro il limite
R2	piano 1	60,6	63,2	2,6	5,0	Entro il limite
R3	p.terra	60,6	62,2	1,6	5,0	Entro il limite
R3	piano 1	60,6	62,5	1,9	5,0	Entro il limite
R5	p.terra	60,6	61,6	1,0	5,0	Entro il limite
R5	piano 1	60,6	62,7	2,1	5,0	Entro il limite
R6	p.terra	60,6	61,1	0,5	5,0	Entro il limite
R7	p.terra	60,6	60,9	0,3	5,0	Entro il limite
R7	piano 1	60,6	61,1	0,5	5,0	Entro il limite
R8	p.terra	60,6	60,8	0,2	5,0	Entro il limite
R8	piano 1	60,6	60,8	0,2	5,0	Entro il limite
R9	p.terra	51,8	52,9	1,1	5,0	Entro il limite
R9	piano 1	51,8	52,9	1,1	5,0	Entro il limite
R10	p.terra	51,8	52,4	0,6	5,0	Entro il limite
R10	piano 1	51,8	52,5	0,7	5,0	Entro il limite
R11	p.terra	51,8	53,3	1,5	5,0	Entro il limite
R11	piano 1	51,8	53,3	1,5	5,0	Entro il limite

Tabella 27 – Valutazione del differenziale in periodo diurno – Scenario 2

Da un'analisi dei livelli calcolati si evince il pieno rispetto del limite di immissione differenziale per tutti i ricettori oggetto di valutazione.

4.3.4.3 Simulazioni grafiche

Di seguito si riportano le mappe acustiche relative alla simulazione eseguite per lo Scenario 0 a 4m dal piano campagna (periodo diurno e periodo notturno). In allegato 2 sono consultabili le mappe in scala 1:1.500

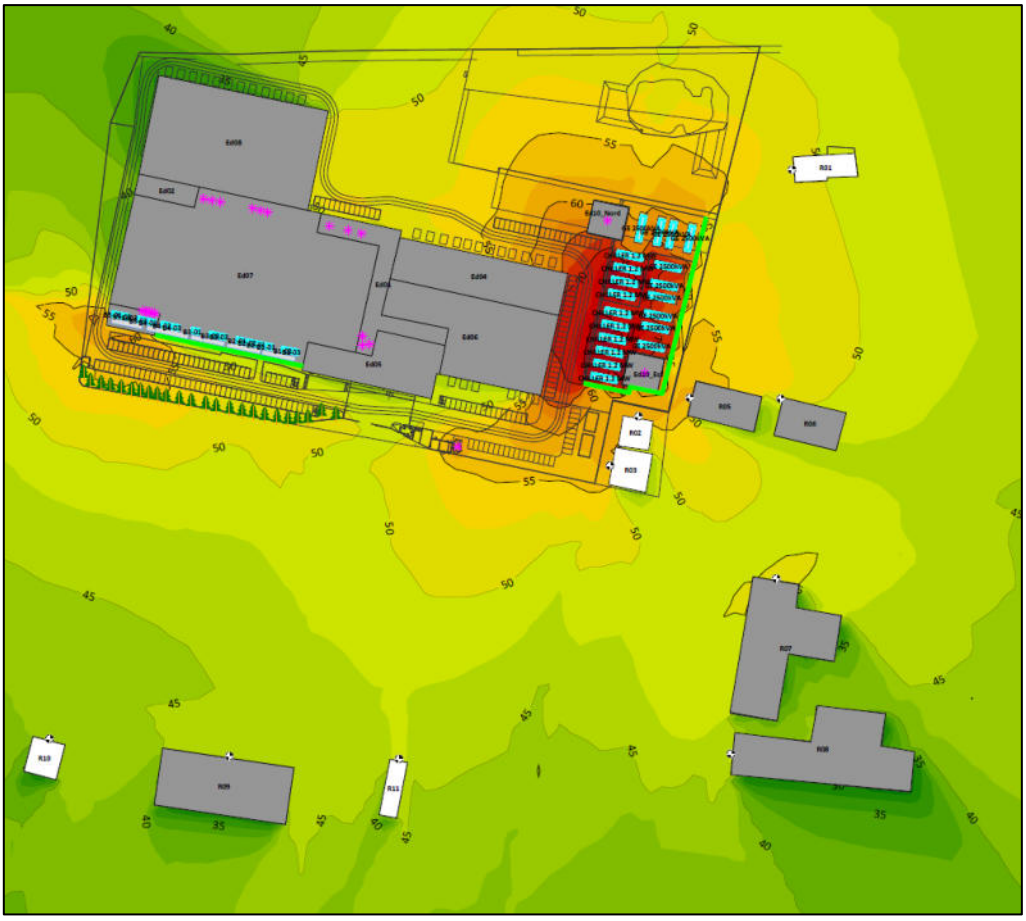


Figura 17 – Scenario 2: Mappa acustica livelli di emissione assoluta calcolati - periodo Diurno

Dai risultati delle simulazioni presentati nei paragrafi precedenti (tabelle risultato e mappe acustiche), si evincono diffusi superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente per livelli di emissione assoluta, immissione assoluta e immissione differenziale.

5 CONCLUSIONI

La presente relazione ha avuto lo scopo di verificare l'impatto acustico in facciata ai ricettori identificati in prossimità della ex-tessitoria di Nosate nella configurazione futura, a seguito degli interventi di rinnovamento del sito e realizzazione di un nuovo Data Center TIM; nell'ambito della nuova configurazione del sito si prevede l'installazione di impianti esterni sulle coperture, a servizio delle zone uffici, di impianti a servizio delle sale server (UTA, Chiller e Condensatori) e di gruppi elettrogeni il cui funzionamento è previsto solo in caso di emergenza o di manutenzioni programmate. La valutazione di impatto acustico di cui al presente documento è stata redatta ai sensi dell'art.8 comma 3 della legge 447/95 e dell'art.5 comma 2 della L.R. 13/200. Lo studio è stato condotto valutando le emissioni derivanti dalle modifiche impiantistiche previste per l'edificio confrontando i livelli di rumore simulati con i limiti previsti dalle norme vigenti ed in particolare la L.447/95, il DPCM 14/11/97 ed il Piano Comunale di Classificazione Acustica.

Sono state inoltre valutate le prestazioni degli interventi di mitigazione previsti al fine di limitare l'impatto acustico nei nuovi impianti in facciata ai ricettori.

Tali interventi constano di n.2 barriere antirumore da installarsi in prossimità delle sorgenti

- dell'isola tecnologica est
- copertura dell'edificio 07, in corrispondenza delle UTA con funzionamento continuo.

Cod. Barriera	Ubicazione	Sorgenti mitigate	Lunghezza [m]	Altezza [m]
BA.01	Perimetri est e sud dell'area tecnologica EST	Chiller, Condensatori e Generatori ubicati presso l'area tecnologica Est	130,0	6,0
BA.02	Lato sud della copertura dell'edificio 07	UTA a servizio dei locali server installate in copertura agli edifici 07 e 03	73,0	2,0

Analizzato il Piano Comunale di Classificazione Acustica di Santo Stefano Ticino (MI) relativo alla zona in oggetto in sintesi è risultato, per gli scenari mitigati:

- il rispetto dei limiti di immissione ed emissione assoluta in periodo diurno e notturno calcolati in facciata ai ricettori prossimi all'area di intervento;
- il rispetto del criterio differenziale in periodo diurno e notturno.

Non sono state individuate e non è prevista la presenza di componenti tonali o impulsive.

AMBIENTE SPA

Dott. Ing. Raffaele ABATE
TECNICO COMPETENTE L.447/95
D. Regione Lombardia n.2641/14

Tecnico Competente in Acustica Ambientale:
Dott. Ing. Raffaele ABATE
(D. D.te n°2641/14 Reg. Lombardia - ENTECA n. 1396)

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – CERTIFICATI MISURE FONOMETRICHE

LOMBARDINI 22 S.p.A.

2556 - TIM Data Center

ex Tessitorie di Nosate - Comune di Santo Stefano Ticino (MI)

Misura di Rumore Residuo - Certificato rilevamento fonometrico 24h

RUM-01

RILIEVO 24h - PERIODO INTERO
Valore Limite Immissione Diurno/Notturno
Classe V - 70 dB(A) / 60 dB(A)

Orario misura e durata :

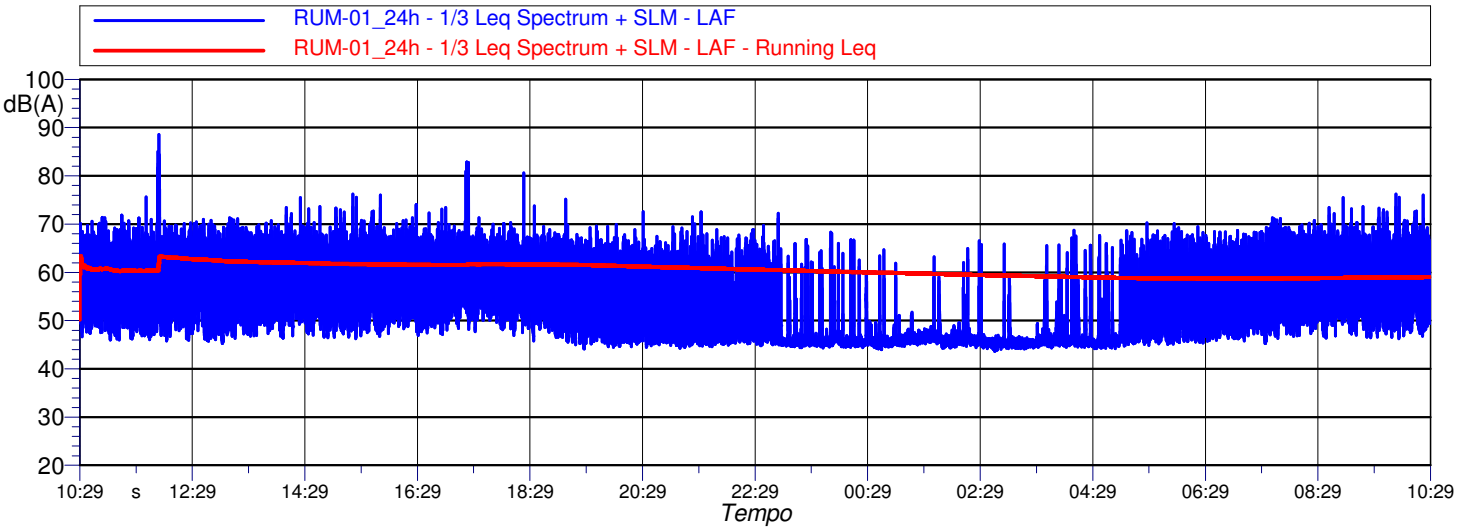
Data	21/12/2020
Ora	10:29:41
Durata	1440 minuti

Strumentazione :

Fonometro	831 0004638
Microfono	PCB 377B02
Preamplificatore	PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo	sereno
Fenomeni atmosferici	assenti
Vento	debole < 5m/s

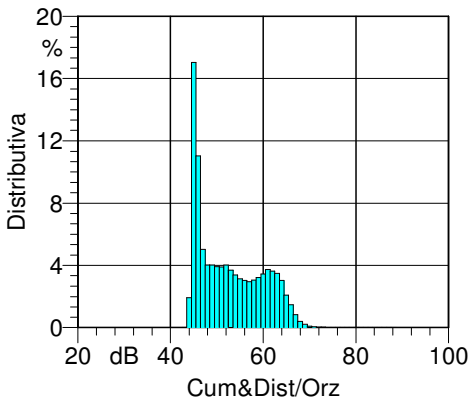


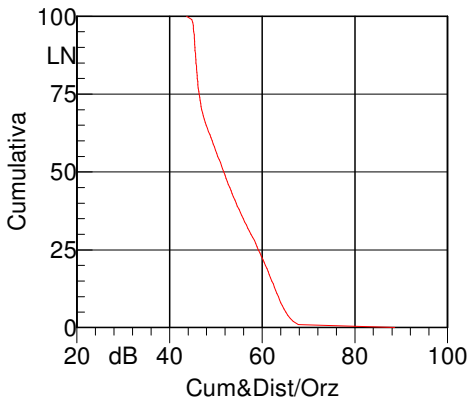
RISULTATI DELLA MISURA

LAeq 59.0 dB(A)

LAeq max: 88.6 dB(A)
LAeq min: 43.7 dB(A)

L5: 65.1 dB(A)
L10: 63.5 dB(A)
L33: 56.6 dB(A)
L50: 51.7 dB(A)
L90: 45.5 dB(A)
L95: 45.2 dB(A)





Tempo di riferimento - Tr: DIURNO e NOTTURNO
Tempo di misura - Tm: 24 ore

NOTE: Niente da rilevare

I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai seguenti Tecnici Competenti in Acustica Ambientale:
Dott. Ing. Raffaele ABATE (D.D.te n°2641/14, Reg. Lombardia - ENTECA n.1396)

LOMBARDINI 22 S.p.A.

2556 - TIM Data Center

ex Tessitorie di Nosate - Comune di Santo Stefano Ticino (MI)

Misura di Rumore Residuo - Certificato rilevamento fonometrico 24h

RUM-01

RILIEVO 24h - PERIODO DIURNO
Valore Limite Immissione Diurno
Classe V - 70 dB(A)

Orario misura e durata :

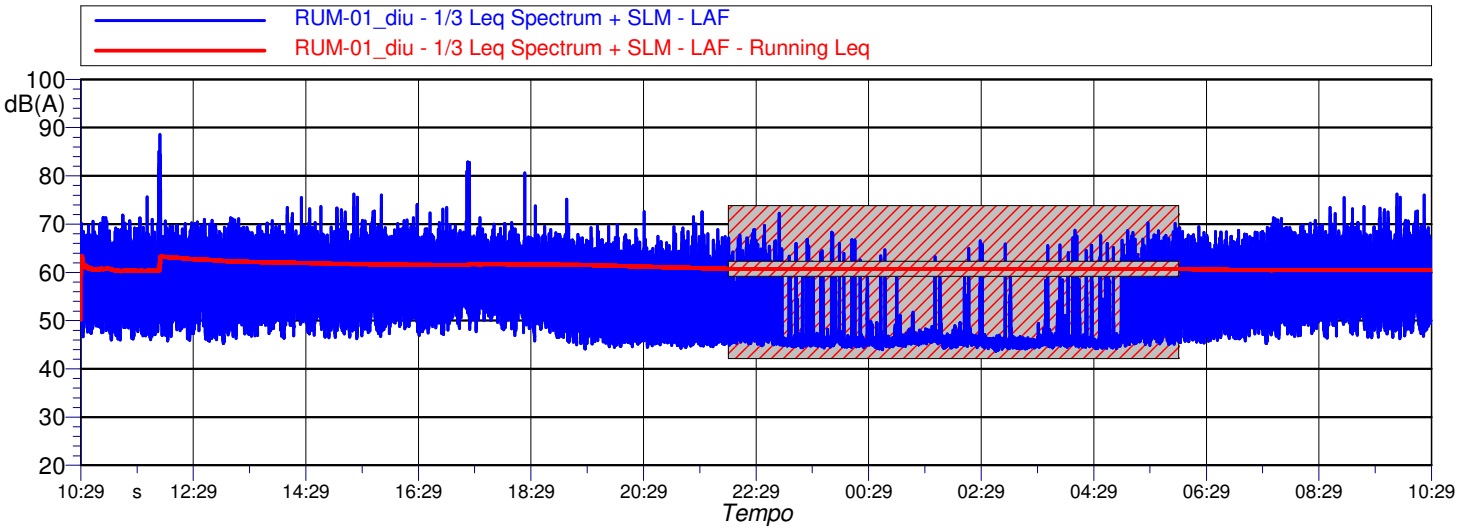
Data	21/12/2020
Ora	10:29:41
Durata	960 minuti

Strumentazione :

Fonometro	831 0004638
Microfono	PCB 377B02
Preamplificatore	PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo	sereno
Fenomeni atmosferici	assenti
Vento	debole < 5m/s

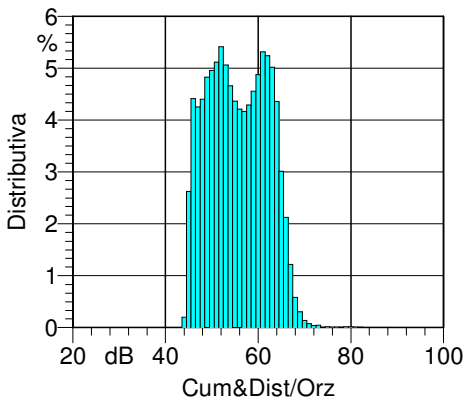


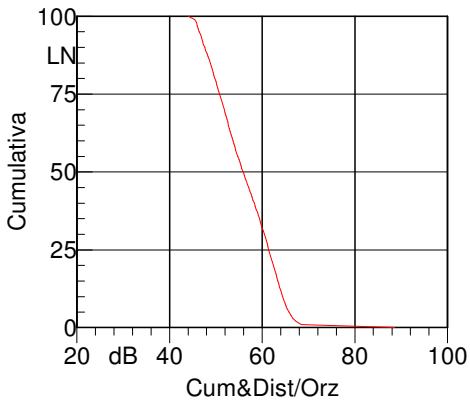
RISULTATI DELLA MISURA

LAeq 60.6 dB(A)

LAeq max: 88.6 dB(A)
LAeq min: 44.1 dB(A)

L5: 65.8 dB(A)
L10: 64.4 dB(A)
L33: 59.8 dB(A)
L50: 55.9 dB(A)
L90: 47.6 dB(A)
L95: 46.4 dB(A)





Tempo di riferimento - Tr: DIURNO dalle 6 alle 22
Tempo di misura - Tm: 960 minuti

NOTE: Niente da rilevare

I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai seguenti Tecnici Competenti in Acustica Ambientale:
Dott. Ing. Raffaele ABATE (D.D.te n°2641/14, Reg. Lombardia - ENTECA n.1396)

LOMBARDINI 22 S.p.A.

2556 - TIM Data Center

ex Tessitorie di Nosate - Comune di Santo Stefano Ticino (MI)

Misura di Rumore Residuo - Certificato rilevamento fonometrico 24h

RUM-01

RILIEVO 24h - PERIODO NOTTURNO
Valore Limite Immissione Notturno
Classe V - 60 dB(A)

Orario misura e durata :

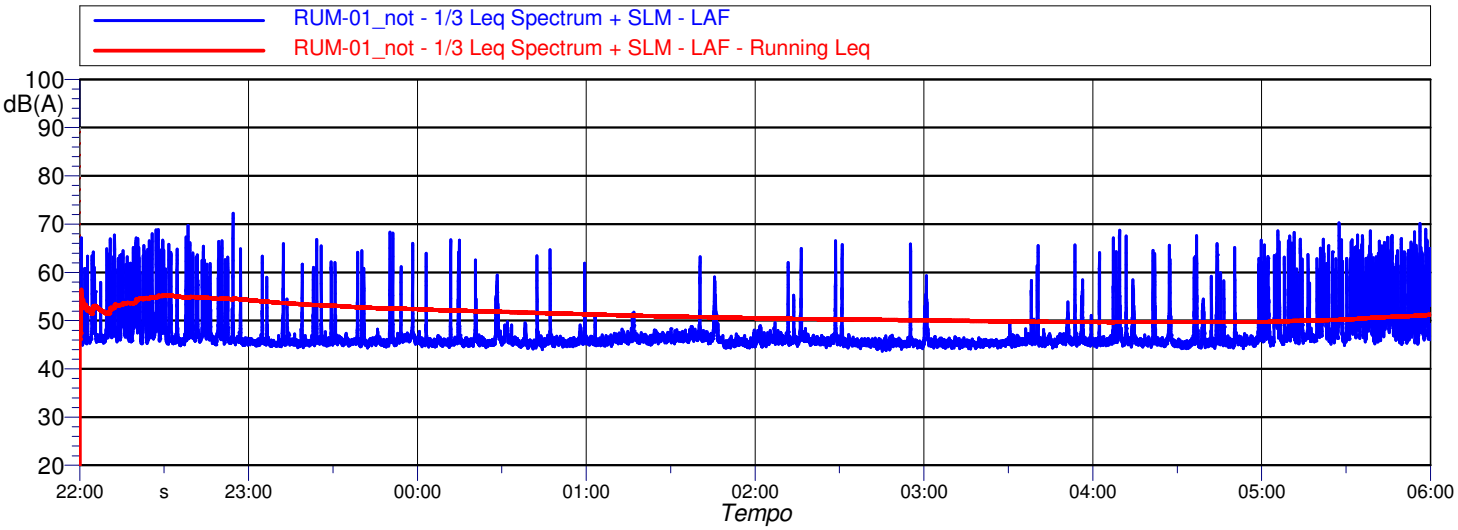
Data	21/12/2020
Ora	10:29:41
Durata	480 minuti

Strumentazione :

Fonometro	831 0004638
Microfono	PCB 377B02
Preamplificatore	PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo	sereno
Fenomeni atmosferici	assenti
Vento	debole < 5m/s

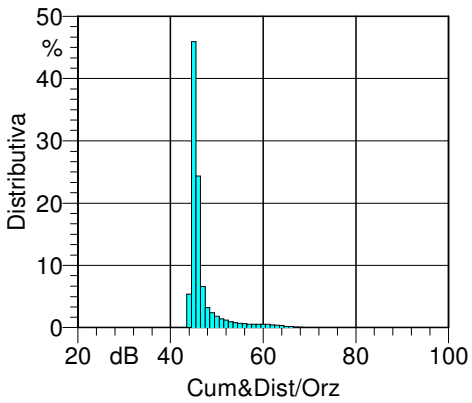


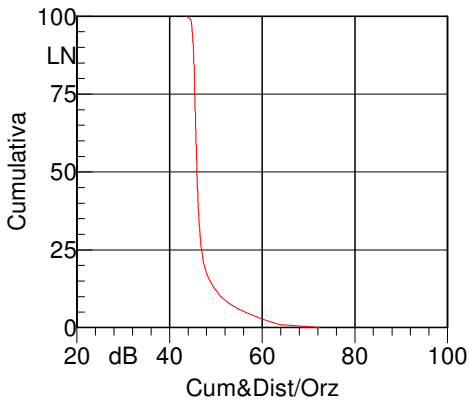
RISULTATI DELLA MISURA

LAeq 51.2 dB(A)

LAeq max: 72.3 dB(A)
LAeq min: 43.7 dB(A)

L5: 56.3 dB(A)
L10: 51.1 dB(A)
L33: 46.4 dB(A)
L50: 45.9 dB(A)
L90: 45.1 dB(A)
L95: 44.9 dB(A)





Tempo di riferimento - Tr: NOTTURNO dalle 22 alle 6
Tempo di misura - Tm: 480 minuti

NOTE: Niente da rilevare

I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai seguenti Tecnici Competenti in Acustica Ambientale:
Dott. Ing. Raffaele ABATE (D.D.te n°2641/14, Reg. Lombardia - ENTECA n.1396)

LOMBARDINI 22 S.p.A.

2556 - TIM Data Center

ex Tessitorie di Nosate - Comune di Santo Stefano Ticino (MI)

Misura di Rumore Residuo - Certificato rilevamento fonometrico 24h

RUM-02

RILIEVO 24h - PERIODO INTERO
Valore Limite Immissione Diurno/Notturno
Classe III - 60 dB(A) / 50 dB(A)

Orario misura e durata :

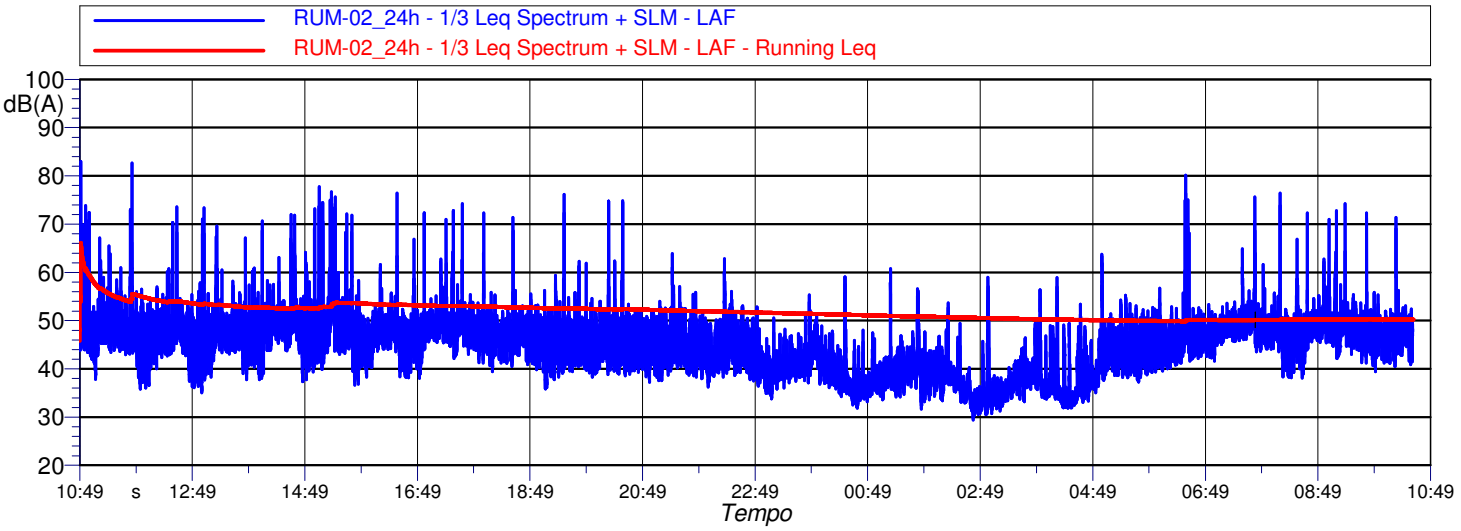
Data	21/12/2020
Ora	10:49:47
Durata	1440 minuti

Strumentazione :

Fonometro	831 0003102
Microfono	PCB 377B02
Preamplificatore	PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo	sereno
Fenomeni atmosferici	assenti
Vento	debole < 5m/s

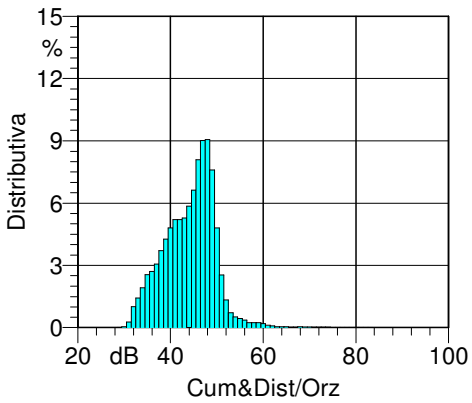


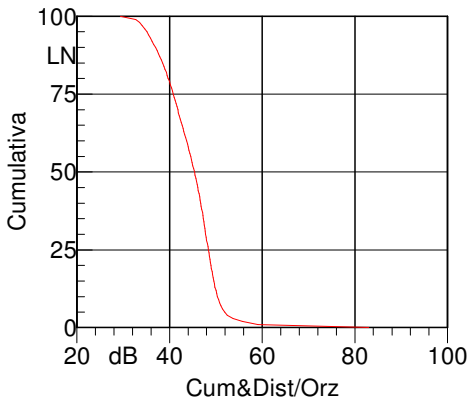
RISULTATI DELLA MISURA

LAeq 50.3 dB(A)

LAeq max: 83.0 dB(A)
LAeq min: 29.4 dB(A)

L5: 51.9 dB(A)
L10: 50.3 dB(A)
L33: 47.5 dB(A)
L50: 45.4 dB(A)
L90: 37.0 dB(A)
L95: 35.1 dB(A)





Tempo di riferimento - Tr: DIURNO e NOTTURNO
Tempo di misura - Tm: 24 ore

NOTE: Niente da rilevare

I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai seguenti Tecnici Competenti in Acustica Ambientale:
Dott. Ing. Raffaele ABATE (D.D.te n°2641/14, Reg. Lombardia - ENTECA n.1396)

LOMBARDINI 22 S.p.A.

2556 - TIM Data Center

ex Tessitorie di Nosate - Comune di Santo Stefano Ticino (MI)

Misura di Rumore Residuo - Certificato rilevamento fonometrico 24h

RUM-02

RILIEVO 24h - PERIODO DIURNO
Valore Limite Immissione Diurno
Classe III - 60 dB(A)

Orario misura e durata :

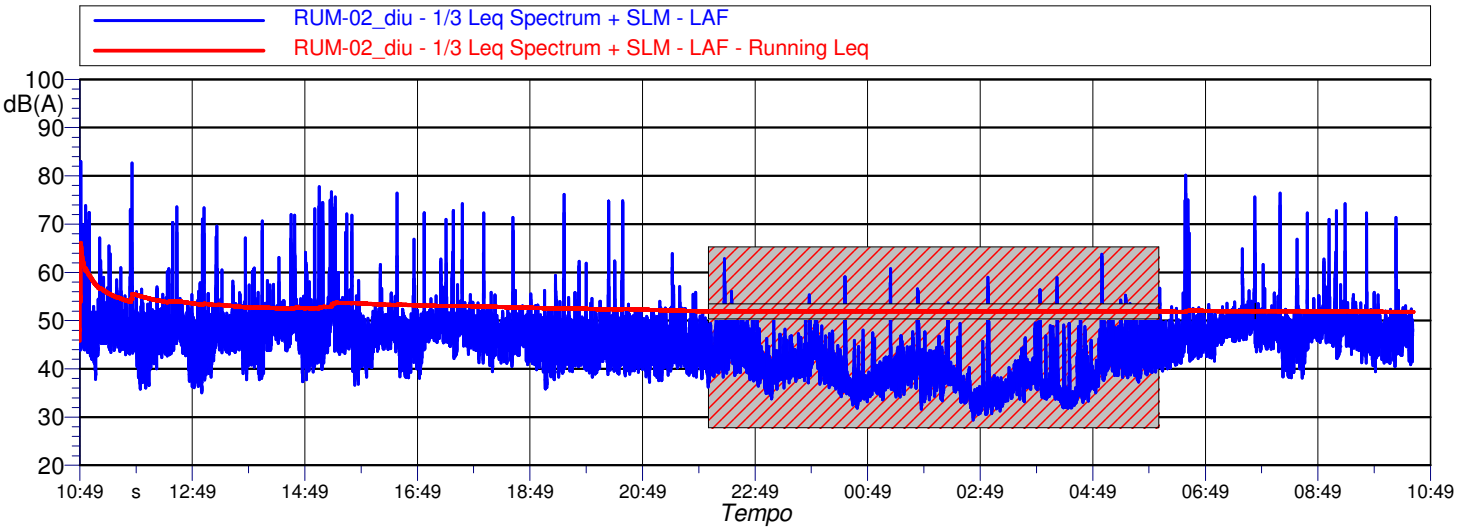
Data	21/12/2020
Ora	10:49:47
Durata	960 minuti

Strumentazione :

Fonometro	831 0003102
Microfono	PCB 377B02
Preamplificatore	PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo	sereno
Fenomeni atmosferici	assenti
Vento	debole < 5m/s

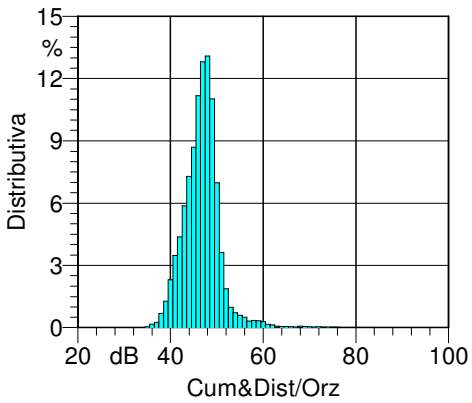


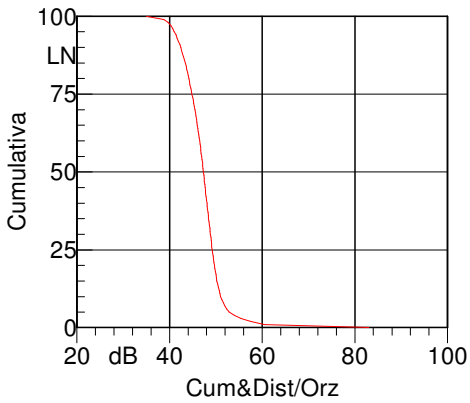
RISULTATI DELLA MISURA

LAeq 51.8 dB(A)

LAeq max: 83.0 dB(A)
LAeq min: 35.0 dB(A)

L5: 52.9 dB(A)
L10: 51.0 dB(A)
L33: 48.6 dB(A)
L50: 47.3 dB(A)
L90: 42.4 dB(A)
L95: 41.0 dB(A)





Tempo di riferimento - Tr: DIURNO dalle 6 alle 22
Tempo di misura - Tm: 960 minuti

NOTE: Niente da rilevare

I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai seguenti Tecnici Competenti in Acustica Ambientale:
Dott. Ing. Raffaele ABATE (D.D.te n°2641/14, Reg. Lombardia - ENTECA n.1396)

LOMBARDINI 22 S.p.A.

2556 - TIM Data Center

ex Tessitorie di Nosate - Comune di Santo Stefano Ticino (MI)

Misura di Rumore Residuo - Certificato rilevamento fonometrico 24h

RUM-02

RILIEVO 24h - PERIODO NOTTURNO
Valore Limite Immissione Notturno
Classe III - 50 dB(A)

Orario misura e durata :

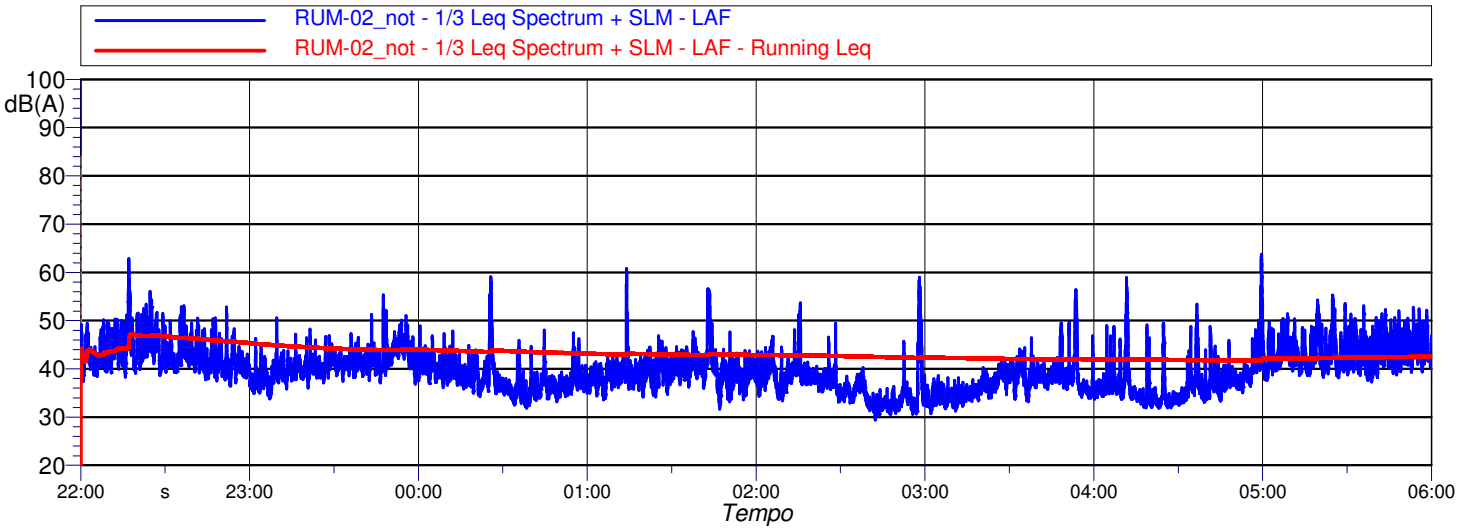
Data	21/12/2020
Ora	10:49:47
Durata	480 minuti

Strumentazione :

Fonometro	831 0003102
Microfono	PCB 377B02
Preamplificatore	PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo	sereno
Fenomeni atmosferici	assenti
Vento	debole < 5m/s

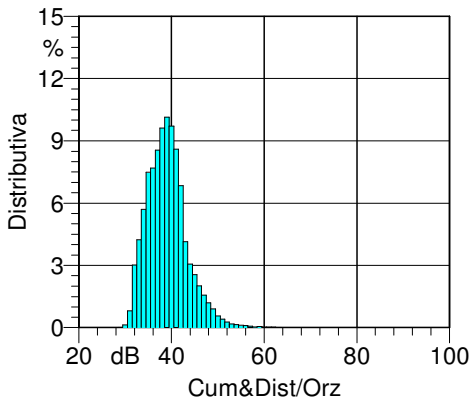


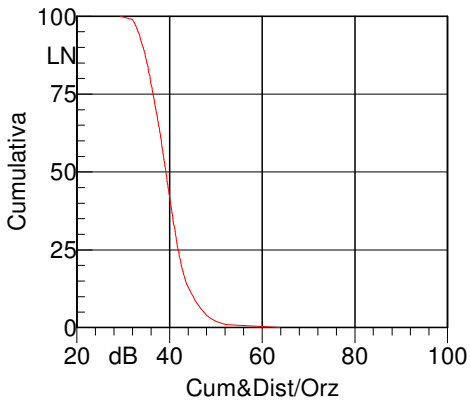
RISULTATI DELLA MISURA

LAeq 42.6 dB(A)

LAeq max: 63.8 dB(A)
LAeq min: 29.4 dB(A)

L5: 47.4 dB(A)
L10: 45.1 dB(A)
L33: 40.9 dB(A)
L50: 39.2 dB(A)
L90: 34.3 dB(A)
L95: 33.2 dB(A)





Tempo di riferimento - Tr: NOTTURNO dalle 22 alle 6
Tempo di misura - Tm: 480 minuti

NOTE: Niente da rilevare

I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai seguenti Tecnici Competenti in Acustica Ambientale:
Dott. Ing. Raffaele ABATE (D.D.te n°2641/14, Reg. Lombardia - ENTECA n.1396)

ALLEGATO 2 – MAPPE ACUSTICHE

Lombardini 22

Studio previsionale di Impatto Acustico
Realizzazione data center TIM n.2556
a S. Stefano Ticino (MI)

Scenario 0

MAPPA ACUSTICA PERIODO DIURNO
(senza mitigazioni)

QUOTA: 4,0 m P.C. (quota su piano campagna)

LEGENDA

- *Edificio Residenziale*
- *Edificio non Residenziale*
- *Ricevitore*
- *Impianti (UTA e Chiller)*
- *Altri impianti*
- *Barriera Antirumore*
- *Area calcolo rumore*
- *Barriera flottante*

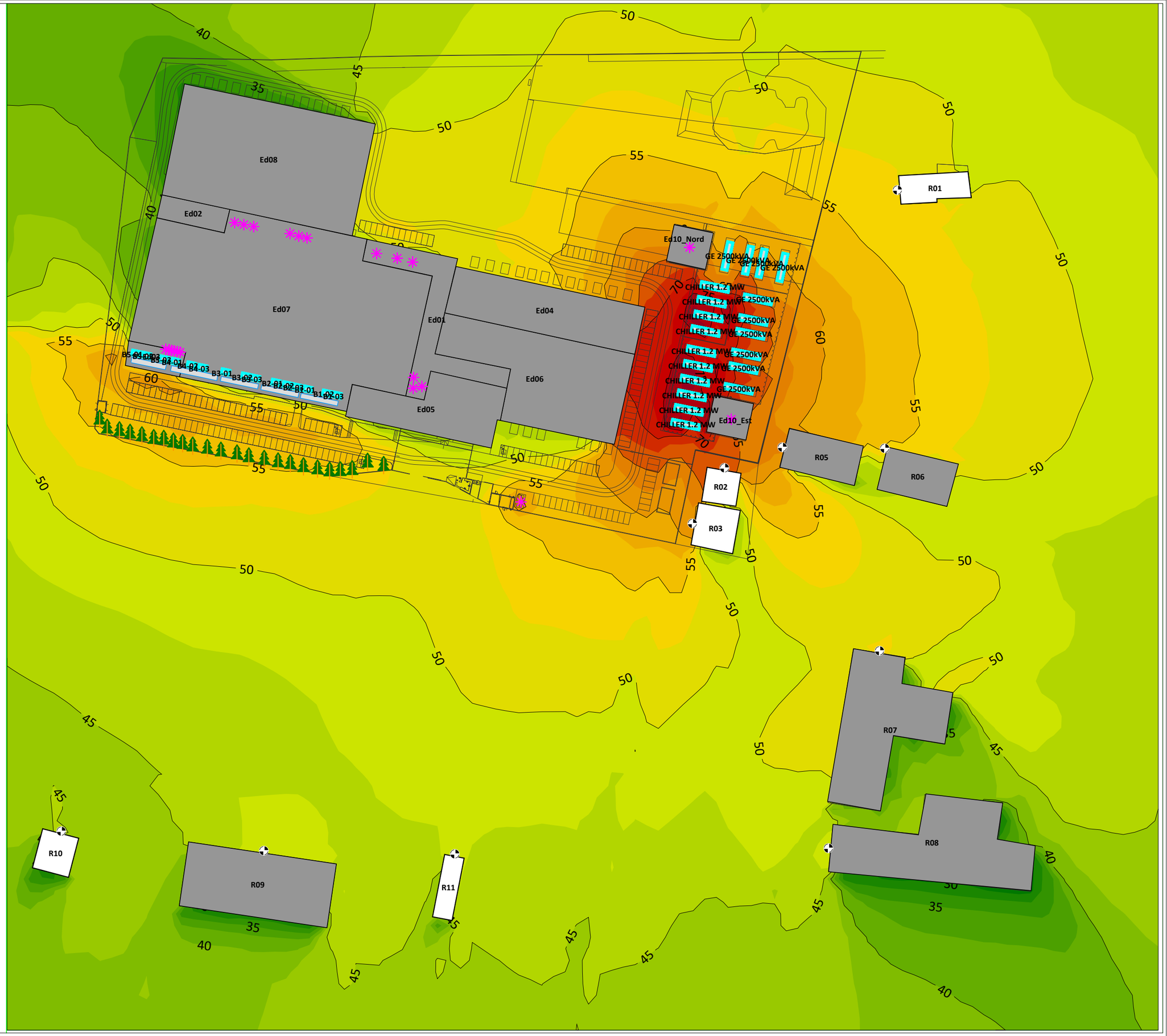
Leq dB(A)

	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

Scala 1:1500

0 5 10 20 30 40 50 60 m

N



Lombardini 22

Studio previsionale di Impatto Acustico
Realizzazione data center TIM n.2556
a S. Stefano Ticino (MI)

Scenario 0

MAPPA ACUSTICA PERIODO NOTTURNO
(senza mitigazioni)

QUOTA: 4,0 m P.C. (quota su piano campagna)

LEGENDA

- *Edificio Residenziale*
- *Edificio non Residenziale*
- *Ricevitore*
- *Impianti (UTA e Chiller)*
- *Altri impianti*
- *Barriera Antirumore*
- *Area calcolo rumore*
- *Barriera flottante*

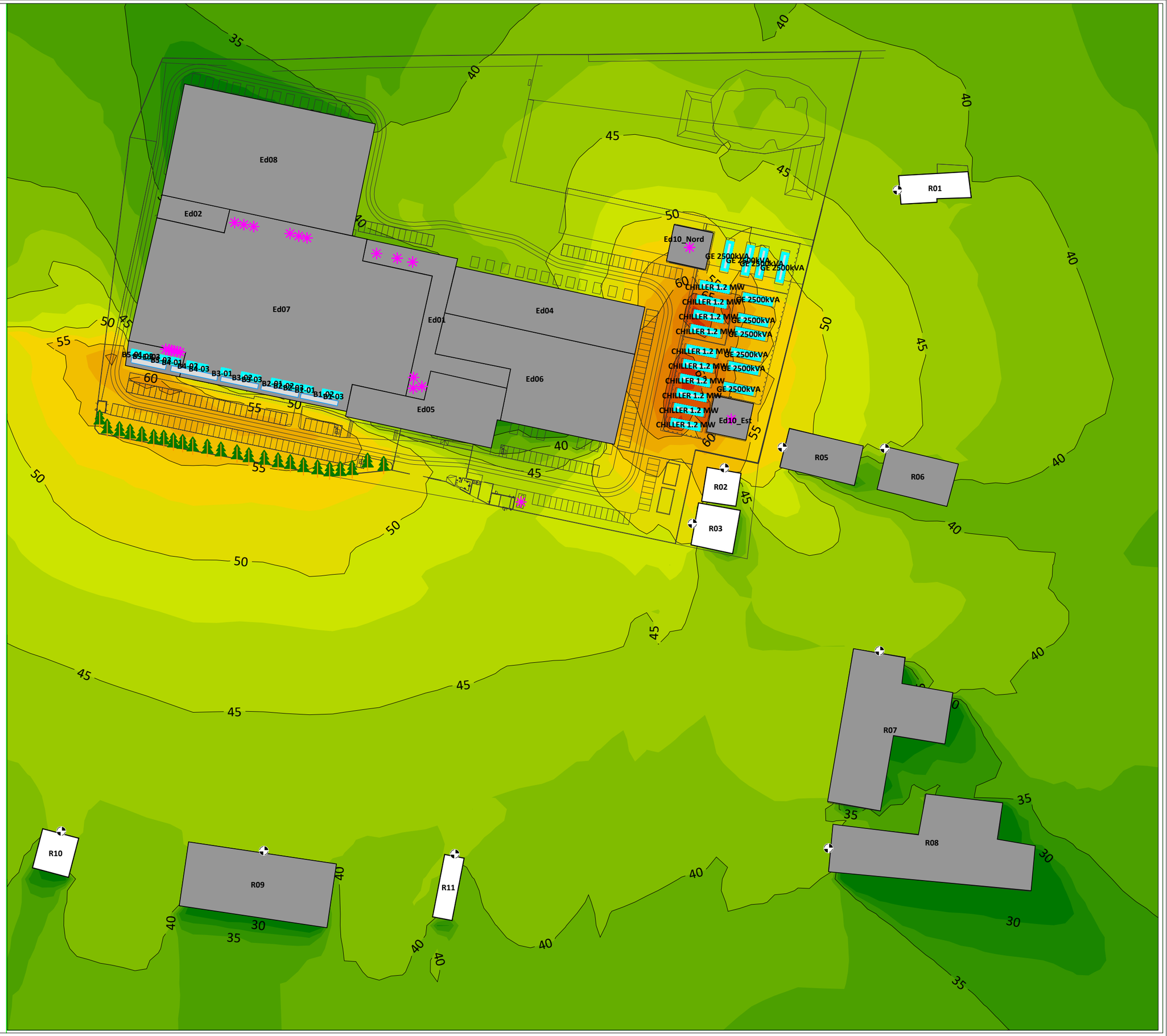
Leq dB(A)

	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

Scala 1:1500

0 5 10 20 30 40 50 60 m

N



Lombardini 22

Studio previsionale di Impatto Acustico
Realizzazione data center TIM n.2556
a S. Stefano Ticino (MI)

Scenario 1

MAPPA ACUSTICA PERIODO DIURNO
(con mitigazioni)

QUOTA: 4,0 m P.C. (quota su piano campagna)

LEGENDA

- *Edificio Residenziale*
- *Edificio non Residenziale*
- *Ricevitore*
- *Impianti (UTA e Chiller)*
- *Altri impianti*
- *Barriera Antirumore*
- *Area calcolo rumore*
- *Barriera flottante*

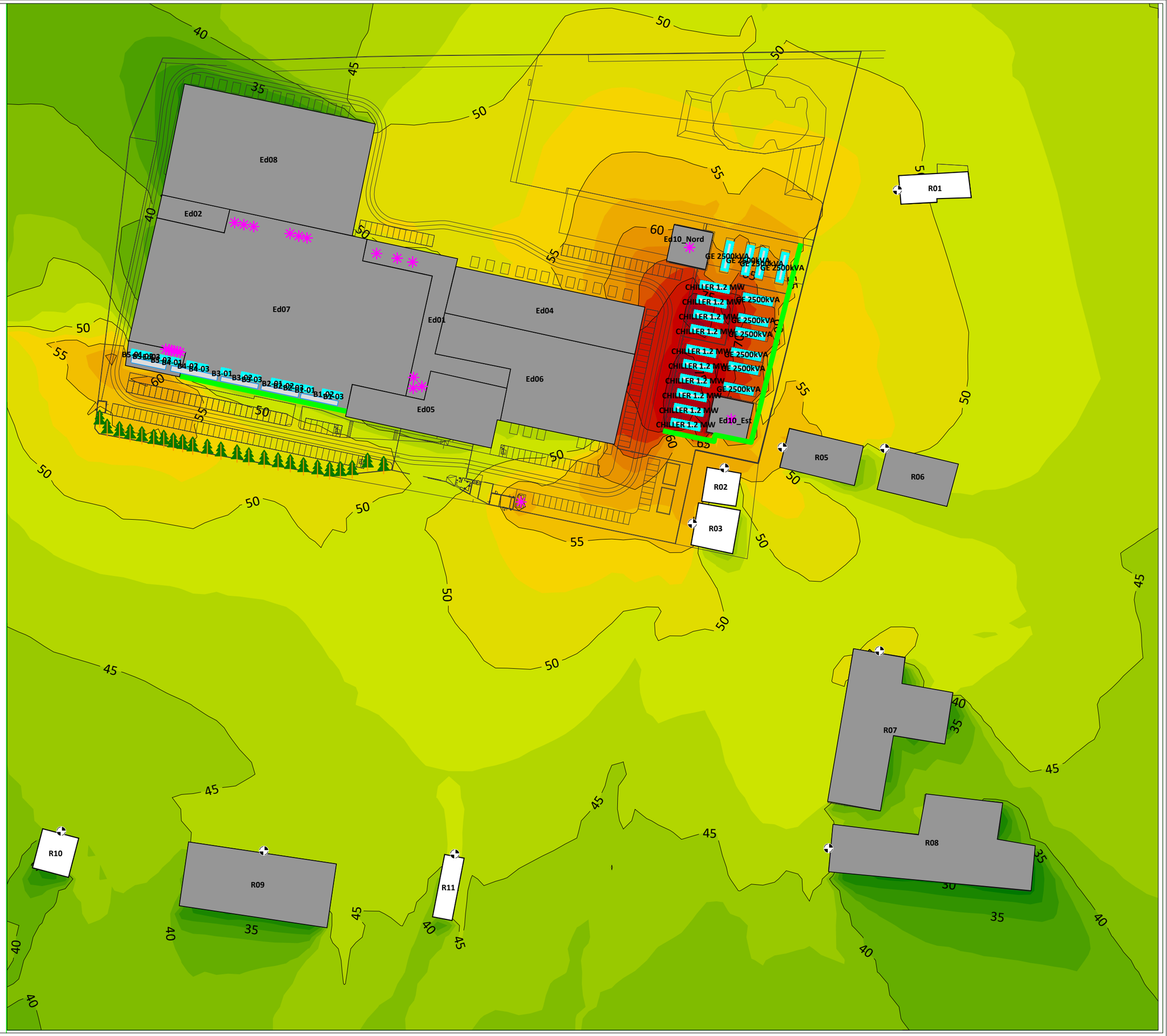
Leq dB(A)

	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

Scala 1:1500

0 5 10 20 30 40 50 60 m

N



Lombardini 22

Studio previsionale di Impatto Acustico
Realizzazione data center TIM n.2556
a S. Stefano Ticino (MI)

Scenario 1

MAPPA ACUSTICA PERIODO NOTTURNO
(con mitigazioni)

QUOTA: 4,0 m P.C. (quota su piano campagna)

LEGENDA

- *Edificio Residenziale*
- *Edificio non Residenziale*
- *Ricevitore*
- *Impianti (UTA e Chiller)*
- *Altri impianti*
- *Barriera Antirumore*
- *Area calcolo rumore*
- *Barriera flottante*

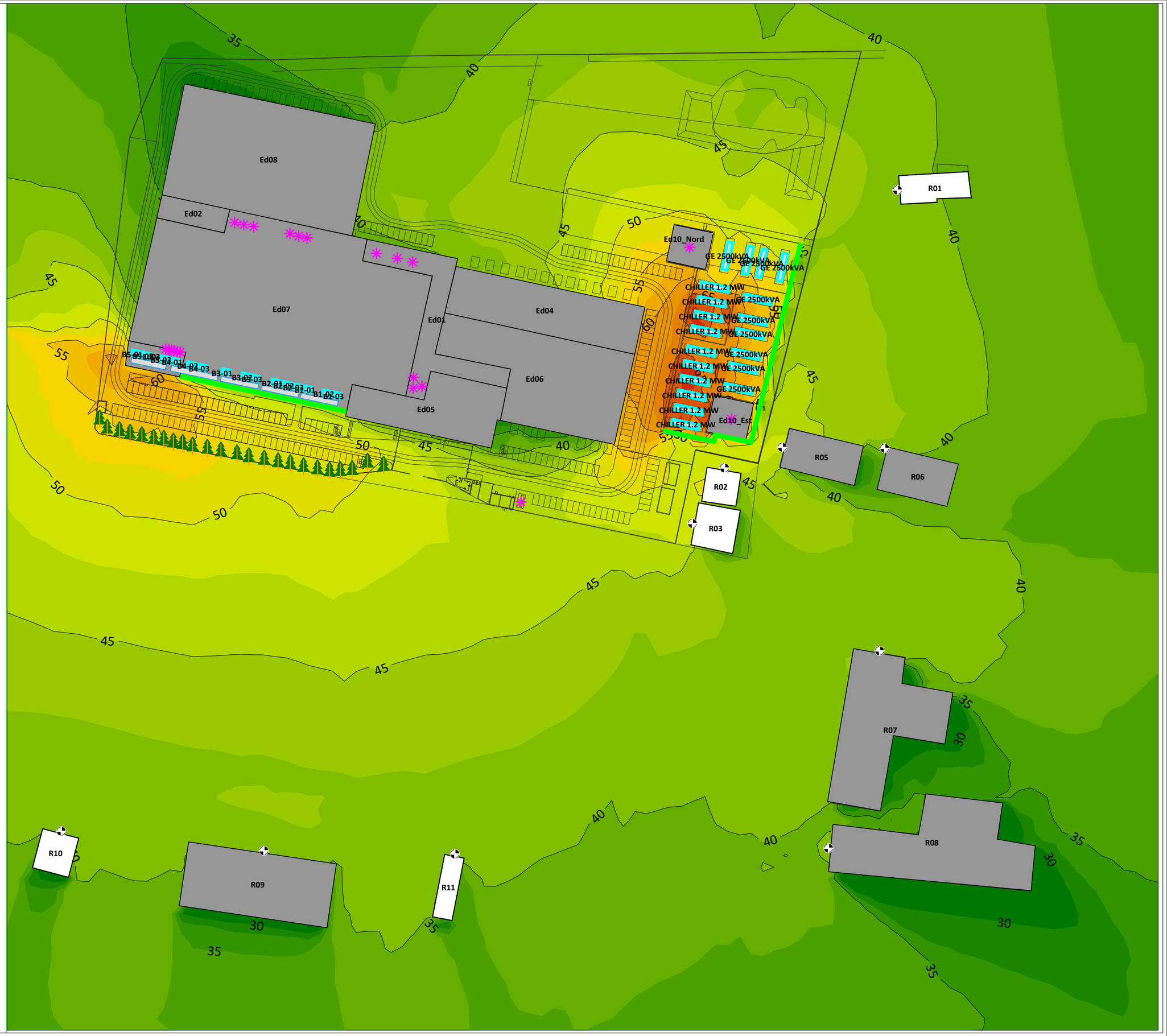
Leq dB(A)

	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

Scala 1:1500

0 5 10 20 30 40 50 60 m

N



Lombardini 22

Studio previsionale di Impatto Acustico
Realizzazione data center TIM n.2556
a S. Stefano Ticino (MI)

Scenario 2 (manutenzione generatori)

MAPPA ACUSTICA PERIODO DIURNO
(con mitigazioni)

QUOTA: 4,0 m P.C. (quota su piano campagna)

LEGENDA

- *Edificio Residenziale*
- *Edificio non Residenziale*
- *Ricevitore*
- *Impianti (UTA e Chiller)*
- *Altri impianti*
- *Barriera Antirumore*
- *Area calcolo rumore*
- *Barriera flottante*

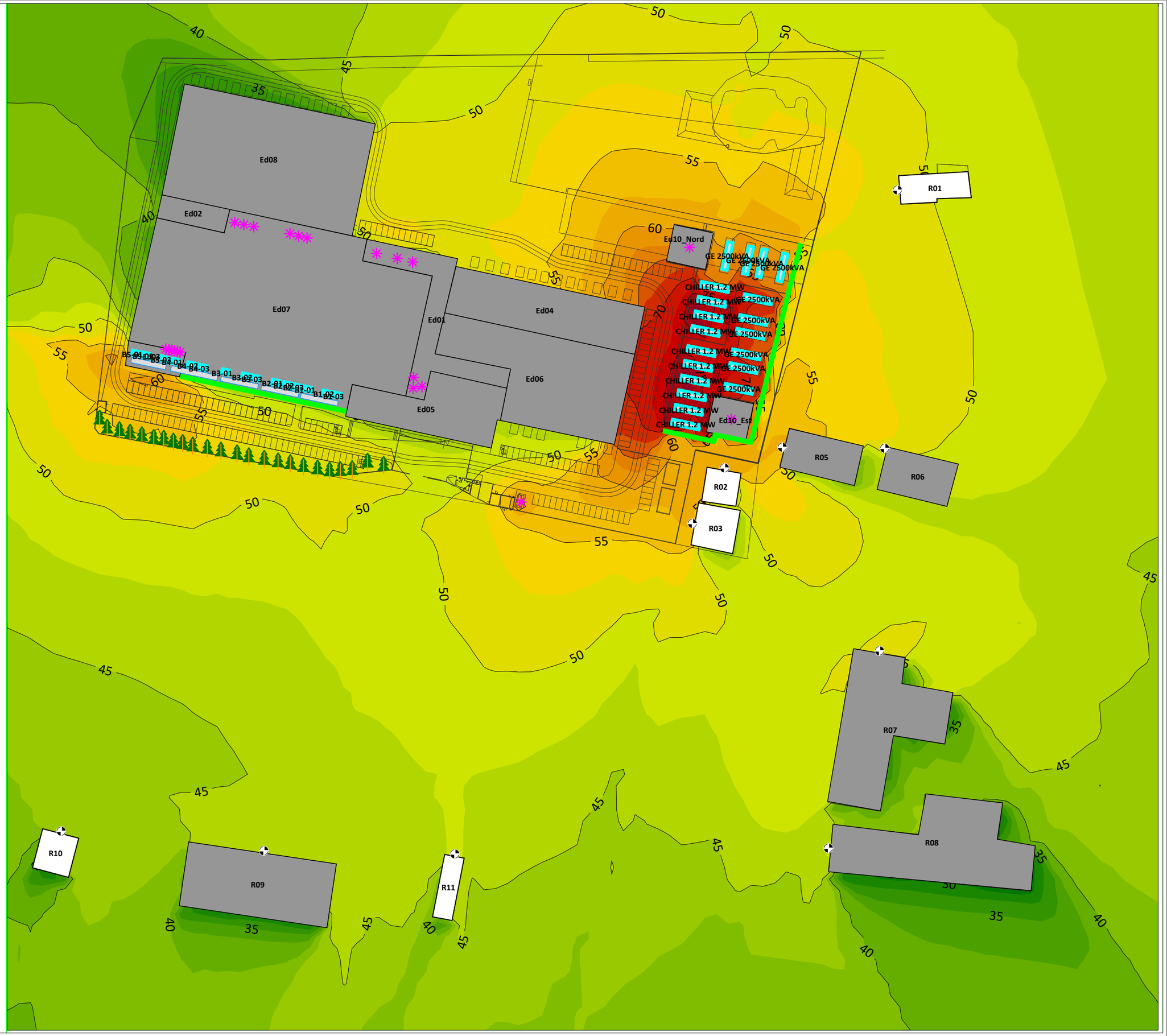
Leq dB(A)

	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

Scala 1:1500

0 5 10 20 30 40 50 60 m

N



ALLEGATO 3 – SCHEDE TECNICHE IMPIANTI E BARRIERE ANTIRUMORE

Cliente/Progetto: TELECOM ITALIA S.p.A.

Data: 03/02/2022

Numero Offerta: PB20614_REV01

Riferimento interno:

REFRIGERATORI FREECOOLING ARIA-ACQUA

Richiesta

Modello Richiesto		**TVXA0901F custom**
Tipo Glicole		Etilenico
Raffreddamento 55Hz		
Lato Utenza		
Temperatura Acqua In glicolata/pura	°C	20 / 24
Temperatura Acqua Out glicolata/pura	°C	11,2 / 14
Percentuale Glicole	%	30 / 0
Lato Sorgente		
Temperatura Aria	°C	40
Umidità relativa	%	40
Raffreddamento 60Hz		
Lato Utenza		
Temperatura Acqua In glicolata/pura	°C	17 / 22
Temperatura Acqua Out glicolata/pura	°C	10 / 12
Percentuale Glicole	%	30 / 0
Lato Sorgente		
Temperatura Aria	°C	40
Umidità relativa	%	40

Free-Cooling

Temperatura Acqua In	°C	20
Percentuale Glicole	%	30
Temperatura Aria	°C	1,1

Free-Cooling

Temperatura Acqua In	°C	17
Percentuale Glicole	%	30
Temperatura Aria	°C	-0,6

Altitudine s.l.m.	m	0

Distanza in c.libero	m	10
Fattore di direzionalità		0

Risultati

Modello Richiesto		TVXA0901F custom
Raffreddamento@20/11,2°C;40°C;55Hz		
Potenza Frigorifera	kW	1203,4
Potenza Frigorifera [UNI14511]	kW	1203,0
Portata Acqua lato utenza	l/h	121642
Perdita di carico Acqua lato utenza	kPa	45
Potenza Assorbita Compressori	kW	350,3
Corrente Assorbita Compressori	A	561,9
Potenza Assorbita Totale	kW	376,0
Potenza Assorbita Totale [UNI14511]	kW	378,2
Corrente Assorbita Totale	A	615,2
EER		3,20
EER [UNI14511]		3,18
Raffreddamento@17/10°C;40°C;60Hz		
Potenza Frigorifera	kW	1177,0
Potenza Frigorifera [UNI14511]	kW	1176,4
Portata Acqua lato utenza	l/h	154389
Perdita di carico Acqua lato utenza	kPa	75
Potenza Assorbita Compressori	kW	362,1
Corrente Assorbita Compressori	A	580,7
Potenza Assorbita Totale	kW	387,7
Potenza Assorbita Totale [UNI14511]	kW	392,0
Corrente Assorbita Totale	A	634,0
EER		3,04
EER [UNI14511]		3,00

Free-Cooling@20°C;1,1°C;		
Potenza Free-Cooling	kW	1201,2
Portata Acqua lato utenza	l/h	121642
Perdita di carico Acqua Totale	kPa	72
Potenza Assorbita Totale	kW	25,6
EER		46,89
Free-Cooling@17°C;-0,6°C;		
Potenza Free-Cooling	kW	1198,6
Portata Acqua lato utenza	l/h	154389
Perdita di carico Acqua Totale	kPa	118
Potenza Assorbita Totale	kW	25,6
EER		46,79
Corrente Massima (FLA) [Senza Opzioni]	A	727
Corrente di spunto (LRA) [Senza Opzioni]	A	934
Livello potenza sonora Lw (unità base)	db(A)	100
Livello pressione Sonora Lp (unità base) @ 10 m - EN3744	db(A)	67
Livello potenza sonora Lw (unità low noise)	db(A)	96
Livello potenza sonora Lw (unità low noise) – Night Mode	db(A)	94
Livello potenza sonora Lw (unità low noise) – Full Free Cooling	db(A)	92
Portata Aria	m3/h	332900
Numero Ventilatori		16
Potenza Assorbita Ventilatori	kW	25,6
Corrente Assorbita Ventilatori	A	53,3
Compressori/Circuiti		2/2
Alimentazione Elettrica		400 / 3+N / 50
Refrigerante		R1234ze
GWP		6
Carica Refrigerante	kg	400,0
Tipo Olio		HBR-B27
Volume Olio	l	80,0
Dimensioni [LxDxH]	mm	12100x2255x2650
Peso senza accessori	kg	13000

Note:

Le prestazioni dichiarate sono il risultato di simulazioni termodinamiche e perciò affette da tolleranze.

Per dimensionamento dell'alimentazione elettrica e della protezione a monte fare riferimento allo schema elettrico del modello specifico

Calcolo secondo normativa UNI EN 14511-2018.

I calcoli con percentuale di carico inferiore al 100% sono il risultato della combinazione di più modalità di parzializzazione dell'unità e perciò affetti da tolleranza.

PRESTAZIONI ENERGETICHE STAGIONALI

SET-POINT 22/12°C

T Aria	Durata	Potenza Richiesta	Energia Compressori	Energia Ventilatori	Energia Pompaggio	Energia Pompaggio (GFK)	Energia Ausiliari	Energia Assorbita	Energia Raff. Meccanico	Energia Freecooling	Energia Frigorifera Totale	EER UNI EN 14511-2018
°C	h	kW	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh/kWh
33	7	1177	1998,5	178,1	68,2	42,4	0,7	2245,5	8239,0	0,0	8239,0	3,67
32	12	1177	3099,4	307,4	116,9	72,7	1,2	3524,9	14124,0	0,0	14124,0	4,01
31	15	1177	3780,0	384,3	146,1	90,9	1,5	4311,9	17655,0	0,0	17655,0	4,09
30	47	1177	11558,3	1204,0	457,8	284,8	4,7	13224,8	55319,0	0,0	55319,0	4,18
29	56	1177	13425,6	1434,6	545,4	339,4	5,6	15411,2	65912,0	0,0	65912,0	4,28
28	120	1177	28162,8	3029,7	1168,8	727,2	12,0	32373,3	141240,0	0,0	141240,0	4,36
27	124	1177	28347,9	3019,0	1207,8	751,4	12,4	32587,1	145948,0	0,0	145948,0	4,48
26	144	1177	31984,5	3424,1	1402,6	872,6	14,4	36825,6	169488,0	0,0	169488,0	4,60
25	155	1177	33432,1	3600,2	1509,7	939,3	15,5	38557,5	182435,0	0,0	182435,0	4,73
24	196	1177	41241,6	4383,4	1909,0	1187,8	19,6	47553,6	230692,0	0,0	230692,0	4,85
23	184	1177	37686,9	4017,6	1792,2	1115,0	18,4	43515,1	216568,0	0,0	216568,0	4,98
22	209	1177	39780,7	4521,7	2035,7	1266,5	20,9	46359,0	245993,0	0,0	245993,0	5,31
21	241	1177	45035,1	5045,4	2347,3	1460,5	24,1	52451,9	283657,0	0,0	283657,0	5,41
20	290	1177	53197,1	5868,5	2824,6	1757,4	29,0	61919,2	341330,0	0,0	341330,0	5,51
19	311	1177	55742,4	6138,8	3029,1	1884,7	31,1	64941,4	366047,0	0,0	366047,0	5,64
18	327	1177	57452,9	6089,2	3185,0	1981,6	32,7	66759,8	384879,0	0,0	384879,0	5,77
17	354	1177	60875,4	6322,9	3448,0	2145,2	35,4	70681,7	416658,0	0,0	416658,0	5,89
16	355	1177	56261,0	5886,3	3457,7	2151,3	35,5	65640,4	417835,0	0,0	417835,0	6,37
15	348	1177	54487,6	5547,6	3389,5	2108,9	34,8	63459,5	409596,0	0,0	409596,0	6,45
14	321	1177	48473,4	6088,6	3723,6	1945,3	32,1	58317,7	320240,2	57576,8	377817,0	6,48
13	323	1177	45917,2	6250,6	3746,8	1957,4	32,3	55946,9	302355,8	77815,2	380171,0	6,80
12	308	1177	42369,6	6168,4	3572,8	1866,5	30,8	52141,6	268492,5	94023,5	362516,0	6,95

11	328	1177	42493,5	6717,7	3804,8	1987,7	32,8	53048,8	264688,8	121367,2	386056,0	7,28
10	278	1177	33778,5	5761,3	3224,8	1684,7	27,8	42792,5	206605,0	120601,0	327206,0	7,65
9	285	1177	30847,8	6198,6	3306,0	1727,1	28,5	40381,0	191386,3	144058,7	335445,0	8,31
8	297	1177	28027,8	6452,1	3445,2	1799,8	29,7	37954,8	180569,8	168999,2	349569,0	9,21
7	307	1177	26252,5	6789,5	3561,2	1860,4	30,7	36633,9	165864,5	195474,5	361339,0	9,86
6	317	1177	24422,2	7059,7	3677,2	1921,0	31,7	35190,8	150173,2	222935,8	373109,0	10,60
5	372	1177	25129,8	8457,8	4315,2	2254,3	37,2	37939,9	149817,9	288026,1	437844,0	11,54
4	285	1177	16387,9	6619,1	3306,0	1727,1	28,5	26341,6	94159,8	241285,2	335445,0	12,73
3	278	1177	13245,2	6556,6	3224,8	1684,7	27,8	23054,4	72100,7	255105,3	327206,0	14,19
2	278	1177	10799,2	6624,7	3224,8	1684,7	27,8	20676,5	52608,5	274597,5	327206,0	15,83
1	318	1177	8494,9	7794,0	3688,8	1927,1	31,8	20009,5	34971,3	339314,7	374286,0	18,71
0	235	1177	3236,1	5955,7	2726,0	1424,1	23,5	11941,3	5996,3	270598,7	276595,0	23,16
-1	197	1177	0,0	4653,1	2285,2	1193,8	19,7	6958,0	0,0	231869,0	231869,0	33,32
-2	129	1177	0,0	2535,7	1496,4	781,7	12,9	4045,0	0,0	151833,0	151833,0	37,54
-3	83	1177	0,0	1443,9	962,8	503,0	8,3	2415,0	0,0	97691,0	97691,0	40,45
-4	83	1177	0,0	1213,9	962,8	503,0	8,3	2185,0	0,0	97691,0	97691,0	44,71
-5	72	1177	0,0	925,4	835,2	436,3	7,2	1767,8	0,0	84744,0	84744,0	47,94
-6	67	1177	0,0	777,2	777,2	406,0	6,7	1561,1	0,0	78859,0	78859,0	50,52
-7	51	1177	0,0	533,1	591,6	309,1	5,1	1129,8	0,0	60027,0	60027,0	53,13
-8	35	1177	0,0	350,6	406,0	212,1	3,5	760,1	0,0	41195,0	41195,0	54,20
-9	10	1177	0,0	96,1	116,0	60,6	1,0	213,1	0,0	11770,0	11770,0	55,23
-10	6	1177	0,0	55,4	69,6	36,4	0,6	125,6	0,0	7062,0	7062,0	56,22
-11	2	1177	0,0	17,8	23,2	12,1	0,2	41,2	0,0	2354,0	2354,0	57,17

Tabella risultati		
Energia Frigorifera Raff. Meccanico	*kWh*	6573646
Energia Frigorifera Freecooling	*kWh*	3736874
Energia Frigorifera Totale	*kWh*	10310520
Energia Assorbita	*kWh*	1335916
SEPR	*kWh/kWh*	7,72
Energia Assorbita TVA+GFK	*kWh*	1389002
SEPR TVA TVA+GFK	*kWh/kWh*	7,42
Ore freecooling	*h*	5265
Ore freecooing totale	*h*	409

PI051HAL3 + 1 x HCR76_EC

Temperatura ingresso aria	**33.0**	°C	Altitudine	**0**	m
Umidità relativa ingresso aria	**30.0**	%	Refrigerante	**R410A**	
Portata aria unità	**13500**	m³/h	Alimentazione unità	**400 V/3 ph/50 Hz**	
ESP	**0**	Pa	Tipo compressore	**Inverter Scroll**	
Configurazione	**Downflow Frontal**		Valvola Termostatica	**EEV**	
			Compressor modulation	**72.0**	%

Prestazioni unità

Unità	**PI051HAL3 + 1 x HCR76_EC**		Potenza elettrica ass. unità	**12.53**	kW
Resa Frigorifera Totale Lorda	**51.9**	kW	EER netto sensibile unità	**3.99**	
Resa Frigorifera Sensibile Lorda	**51.9**	kW	EER netto totale unità	**3.99**	
nSHR	**1.00**		Potenza elettrica ass. sistema	**13.81**	kW
Potenza frigorifera totale netta	**50.0**	kW	Classe filtro interno (EN16890 std)	**ePM10 50%**	
Resa Netta Sensibile	**50.0**	kW	Perdita di carico filtro	**96**	Pa
Temperatura uscita aria	**21.1**	°C	Perdita di carico batteria lato aria	**56**	Pa
Umidità relativa uscita aria	**60.4**	%	Perdita di carico aria unità	**262**	Pa
SPL interno (@ 2m, f.f)	**65.9**	dB(A)	Temperatura di condensazione	**48.1**	°C
Temperatura aria uscita macchina	**21.5**	°C	Profondità	**890**	mm
Umidità relativa aria uscita macchina	**58.8**	%	Larghezza	**1750**	mm
			Altezza	**1970**	mm
			Peso	**641**	kg

Ventilatori DX

Quantità	**2**	n°	Corrente assorbita	**2 x 1.60**	A
ID ventilatore	**High Power EC Fans**		Corrente a pieno carico	**2 x 5.6**	A
Alimentazione elettrica	**400 V/3 ph/50 Hz**		Corrente a rotore bloccato	**2 x 0.1**	A
Potenza elettrica assorbita	**2 x 0.97**	kW	Percentuale di modulazione ventilatore (%)	**66**	%

Compressori

Tipo	**Inverter Scroll**		COP compressore	**5.10**	
Alimentazione elettrica	**400 V/3 ph/50 Hz**		Corrente assorbita	**1 x 17.29**	A
Potenza elettrica assorbita	**1 x 10.27**	kW	Corrente a pieno carico	**1 x 40.0**	A

Dati tecnici rilevanti per singolo CONDENSATORE

Modello condensatore	**HCR76_EC**		SPL esterno massimo (@ 5m, f.f)	**51.5**	dB(A)
Versione	**Standard**		SPL esterno effettivo (@ 5m,f.f.)	**51.5**	dB(A)
Configurazione scarico aria	**Vertical**		Potenza elettrica assorbita	**1.28**	kW
Alimentazione elettrica	**230 V/1 ph/50 Hz**		Corrente a pieno carico	**9.00**	A
Variex	**Yes**		Corrente a rotore bloccato	**0.10**	A
Carico termico scambiato	**62.2**	kW	Larghezza	**3335**	mm
Temperatura aria esterna	**35.0**	°C	Profondità	**1111**	mm
Portata aria esterna(max velocita')	**25217**	m³/h	Altezza	**936**	mm
Portata aria effettiva al condensatore	**25217**	m³/h	Peso	**130**	kg

New Hirating fornisce dati di resa; verificate la compatibilità delle diverse opzioni con C1.

Net Sens EER è EER Calcolato utilizzando la resa netta sensibile

I prodotti sono conformi alle seguenti Direttive:
2006/42/EC; 2014/30/EU;2014/35/EC; 2014/68/EU;

HiRef S.p.A
Viale Spagna, 31/33 - 35020 Tribano (PD) - Italy
P. 39 049 9588 511 - F. 39 049 9588 522
VAT 02191431200 - R.e.a. Padova n° 327685
info@hiref.it - www.hiref.it

Cliente/Progetto:

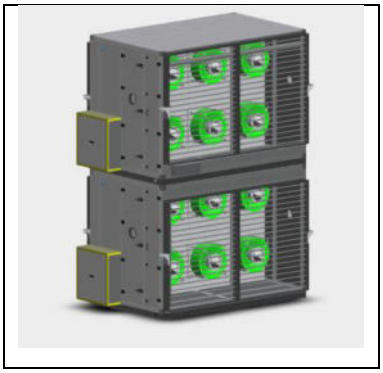
Data: 04/06/2021

N° Offerta:

Riferimento:

Unità ad Acqua Refrigerata: foglio di selezione

Modello Richiesto	**HDB0500CW**



Flusso Aria	Downflow
Refrigerante	ACQUA

Raffreddamento

Utenza		
Temperatura Aria	°C	32
Umidità relativa	%	33,6
Umidità Specifica	g/kg	9,965
Temperatura Acqua In	°C	14
Temperatura Acqua Out	°C	24
Glicole	%	0
Altitudine s.l.m.	m	0

Software release : 1.0.0- 20210511-00 Database release : 20210511-1

Risultati

Raffreddamento		
Potenza Frigorifera	kW	528,0
Potenza Frigorifera Sensibile	kW	528,0
Potenza Frigorifera Sensibile Netta	kW	500,2
SHR		1,00
Temperatura dell'aria in uscita	°C	19,0
Potenza assorbita dai ventilatori	kW	27,8
Corrente assorbita dai ventilatori	A	68,4
Velocità dell'aria in batteria	m/s	2,6
Portata d'aria nominale	m3/h	115.000
Temperatura Acqua In/Out	°C	14,00 / 24,00
Portata Acqua	l/h	44.990
Perdite di carico totali lato acqua	kPa	85
Kvs della valvola		40
Numero e tipo di ventilatori		12 x serie plug EC
Tipo di motore elettrico per il ventilatore		Brushless con elettronica integrata
Caratteristiche del ventilatore		<= Q 6,3 secondo ISO 1940-1
Tipo di protezione del motore		IP 54 secondo EN 60529
Velocità variabile		Stepless tramite tastiera mP
Available Pressure head	Pa	300
Superficie frontale dello scambiatore	m^2	2x6
N° di ranghi		6
Materiale delle alette		Alluminio + rivestimento idrofilico
Connessioni acqua (tipo)		GAS
Connessioni acqua (dimensioni)		2 x 2 ½"
Refrigerante		ACQUA
Dimensioni [L x H x D]	mm	3400 (+300) x 5000 x 2340
Alimentazione Elettrica	V/ph/Hz	400 / 3+N / 50 + 400 / 3+N / 50

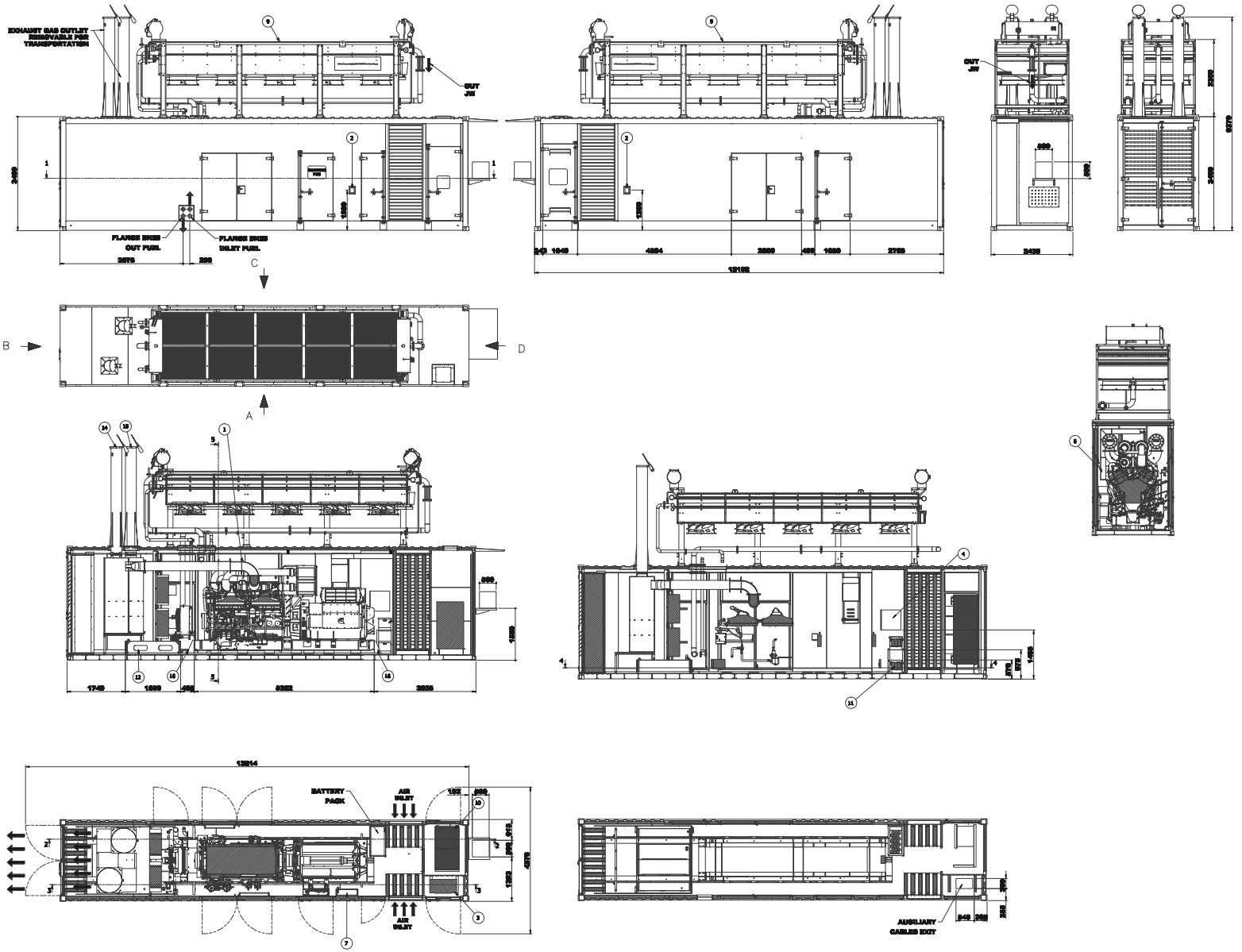
Note:

Le prestazioni dichiarate sono il risultato di simulazioni termodinamiche e perciò affette da tolleranze.

Per dimensionamento dell'alimentazione elettrica e delle protezioni a monte fare riferimento lo schema elettrico del modello specifico

Risultati

Raffreddamento		
Potenza Frigorifera	kW	352,0
Potenza Frigorifera Sensibile	kW	352,0
Potenza Frigorifera Sensibile Netta	kW	336,0
SHR		1,00
Temperatura dell'aria in uscita	°C	18,9
Potenza assorbita dai ventilatori	kW	16,0
Corrente assorbita dai ventilatori	A	25,1
Velocità dell'aria in batteria	m/s	1,7
Portata d'aria nominale	m3/h	76.820
Temperatura Acqua In/Out	°C	14,00 / 24,00
Portata Acqua	l/h	30.192
Perdite di carico totali lato acqua	kPa	45,4
Kvs della valvola		40
Numero e tipo di ventilatori		12 x serie plug EC
Tipo di motore elettrico per il ventilatore		Brushless con elettronica integrata
Caratteristiche del ventilatore		<= Q 6,3 secondo ISO 1940-1
Tipo di protezione del motore		IP 54 secondo EN 60529
Velocità variabile		Stepless tramite tastiera mP
Available Pressure head	Pa	300
Superficie frontale dello scambiatore	m^2	2x6
N° di ranghi		6
Materiale delle alette		Alluminio + rivestimento idrofilico
Connessioni acqua (tipo)		GAS
Connessioni acqua (dimensioni)		2 x 2 ½"
Refrigerante		ACQUA
Dimensioni [L x H x D]	mm	3400 (+300) x 5000 x 2340
Alimentazione Elettrica	V/ph/Hz	400 / 3+N / 50 + 400 / 3+N / 50



KEY PLAN IF REQUIRED

LEGEND IF REQUIRED

GENERAL NOTES IF REQUIRED

WEIGHTS:

-CONTAINER	**34.580 KG**
-ROOF FACO RADIATOR	**4.500 KG**

DRAWING NOTES IF REQUIRED

MATERIALS LIST

POS	CODE	DESCRIPTION	QTÀ
1	0155-3428	PIPE FLEX EXHAUST (BELLOWS)	2
2	1868	EMERGENCY STOP	2
3	199649-REV-0	ELECTRIC PANEL AUSILIARY	1
4	199653-REV-0	ELECTRIC PANEL BATTERY CHARGER	1
5	2974	CMP 806 T 2,2 Kw spec. 123	4
6	300	BUSBAR	1
7	DFA6108_200	OIL TANK	2
8	3770169	DIESEL RADIATOR HYDAC	1
9	10552-00	DRY COLLER FACO	1
10	A0499470	SCHNEIDER PANEL	1
11	CUM-SLI L	BATTERY PACK	2
12	DFA6114	TANK 1080L	1
13	GENSET	CUMMINS C2750D5B	1
14	SC3018-DX	GAS EXHAUST SILENCER	1
15	SC3018-SX	GAS EXHAUST SILENCER	1
16	DFA6108-SS-00	TRANSPORT BRACKETS TO REMOVE	1

REV	DESCRIPTION	DATE	PREPARED	CHECKED	APPROVED
03					
02					
01					
00	First issue	04-08-20	GABO	Cummins	Cummins

Distribution

Questo disegno è di proprietà della Società Cummins e non può essere copiato o divulgato senza la sua autorizzazione scritta. Tutti i diritti sono riservati.
This drawing is the property of Cummins and may not be copied or disclosed without written permission. All rights reserved.

Cummins	
	NA

DFA6108 CNTR C2750D5B -76DBA @7M

1:22

Documento di proprietà' aziendale. La Societa' tutelera' i propri diritti a termine di legge.
This document is Company property. The Company lawfully reserves all rights.

NORMALIZZAZIONE INTERNA / STANDARDIZATION

File Name:

UNI A1 (594x841)

	Equipment Data Sheet					
	Project Name	**NewProject**	**Project ID**		***Unit Name***	**CH-1**
	Pin	YMAA0260PE50YAXBXASSAC45GDXSAX1XNDXXXXFMF				
	Series	YMAA				
	Date	2020-11-12	***Version***	E.20.4.24348.0-D.87.0014	***Ref***	999::CH-1

CH-1 Equipment Data Sheet Report - Design Conditions

Unit Type and Size

ID		YMAA0260PE
Number of Compressors per Module		8
Compressor Type		Scroll - Inverter
Number of Compressor Circuits		4
Refrigerant Type		R410A
Sound Power	dBA	89
Sound Pressure (Parallelepiped Method)	dBA	70
Sound Pressure Measured at	m	1

Cooling Mode Operation

Net Cooling Capacity (according to EN14511)	kW	251
Net Total Power Input (according to EN14511)	kW	82.9
Net EER (according to EN14511)	kW/kW	3.03
Net ESEER (according to EN14511)	kW/kW	4.73
Gross Cooling Capacity	kW	252
Gross Total Power Input	kW	81.8
Gross EER	kW/kW	3.08
Gross ESEER	kW/kW	4.75
n s,c (according to EU regulation 2016/2281)	%	170.58
SEER	kW/kW	4.34
Entering Liquid Temperature	°C	12
Leaving Liquid Temperature	°C	7
Ambient Air Dry Bulb Temperature	°C	35
Ambient Air Wet Bulb Temperature	°C	24

Water to Refrigerant Heat Exchanger

Evaporator Type		Plate Heat Exchanger
Fluid Volume	L	34
Fluid Type		Ethylene Glycol
Fluid Concentration	%	20
Total Flow Rate	L/s	12.675
Total Pressure Drop	kPa	44.8
Fouling Factor	m^2K/kW	0.018
Fluid Connection Diameter	in	4"
Condensing Temperature	°C	47.1 / 49.2 / 49.1 / 49.1

Ambient Coils

Number of Fans		4
Altitude	m	0
Total Air Flow	m^3/s	25
Total Fan Power	kW	4

Hydrokit

Pump Type		SinglePumpVSD
Pump Name		Single Pump, Variable Speed Drive, Standard Head
Required External Static Pressure	kPa	110
Available External Static Pressure	kPa	193.9
Fluid Connection Diameter	in	4

Electrical Data

Nominal Voltage / Voltage Limits		400V-3PH-50Hz / 360V-440V
Nominal Current	A	146
Max. Current	A	215
Unit Short Circuit Current Withstand	[kA]	5
Compressor Starting Current(s)	A	- / 80 / 146 / 146 / 146 / 146 / 146 / 146
Maximum Instantaneous Current	A	308

Physical Data

Shipping Weight	kg	2458	
Operating Weight	kg	2509	
Refrigerant Charge per Module	kg	45.6	
Overall Length	mm	2240	
Overall Width	mm	3050	
Overall Height	mm	2500	
Global Warming Potential R-410a	GWP CO2 = 1		2088

Notes

Software Version YW20.04a

Supply cable(s): 3 phases + Earth (No Neutral)
Performance Data in accordance with Eurovent Standard
Sound Data in accordance with EN3744
Subject to change without prior notice
JCI declares 0 degree temperature pitch due to using engineering simulation models of actual performance and our software allows ratings at .1 degree increments.

Supply cable(s): 3 phases + Earth (No Neutral)
Performance Data in accordance with Eurovent Standard
Sound Data in accordance with EN3744
Subject to change without prior notice
JCI declares 0 degree temperature pitch due to using engineering simulation models of actual performance and our software allows ratings at .1 degree increments.

Pump Curve Report

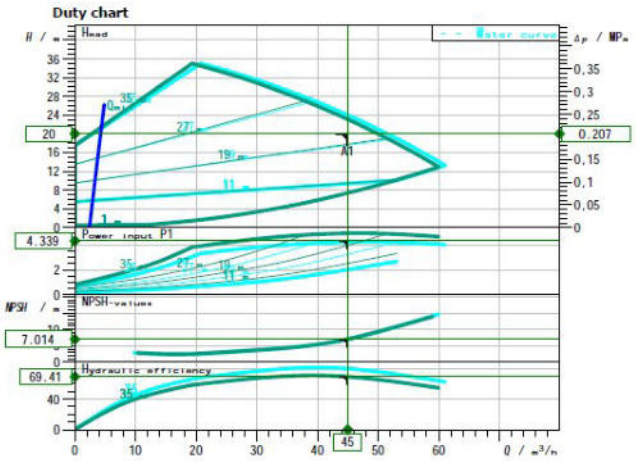
Project Name	Unit Tag	Date	Chiller Type
NewProject	CH-1	2020-11-12	Air Cooled Scroll Chillers
PIN			**Version**
YMAA0260PE50YAXBXASSAC45GDXSAX1XNDXXXXFMF			E.20.4.24348.0-D.87.0014

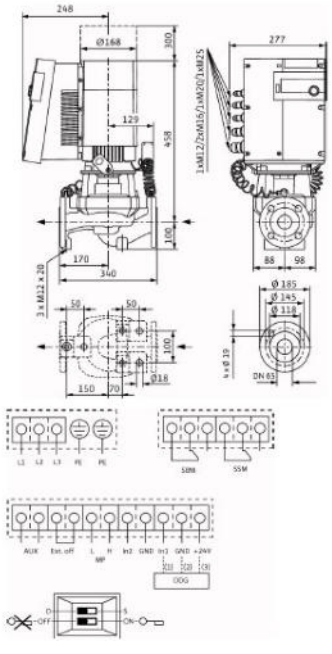
Flow	12.675 L/s
Head	110 kPa
Hydrokit	Single Pump, Variable Speed Drive, Standard Head
Chiller Internal PD	44.8 kPa
Total Head Required	154.8 kPa

**Below Pump Curve is static and does not reflect actual rating from GCSS*

Technical data

Glanded high-efficiency single pump
Stratos GIGA 65/1-38/3,8-S1





Requested data

Flow	45,00 m³/h
Head	20,00 m
Media	Propylene glycol 40 %
Fluid temperature	-8,00 °C
Density	1053,00 kg/m³
Kin. viscosity	25,13 mm²/s

Hydraulic data (Duty point)

Flow	45,00 m³/h
Head	20,00 m
Power input P1	4,34 kW
NPSH	7,01 m

Product data

Glanded high-efficiency single pump
Stratos GIGA 65/1-38/3,8-S1

Kind of operation	dp-v
Max. operating pressure	1,6 MPa
Fluid temperature	-20 °C ... +140 °C
Max. environmental temperature	40 °C
Minimum Efficiency Index (MEI)	≥ 0.70

Motordata per Motor/Pump

Motor type	EC motor
Efficiency class	IE4
Mains connection	3~ 400 V / 50 Hz
Permitted voltage tolerance	±10%
Max. speed	4500 1/min
Rated power P2	3,80 kW
Power consumption	4,3 kW
Rated current	7,40 A
Degree of protection	IP 55
Insulation class	F
Motor protection	yes

Fitting dimensions

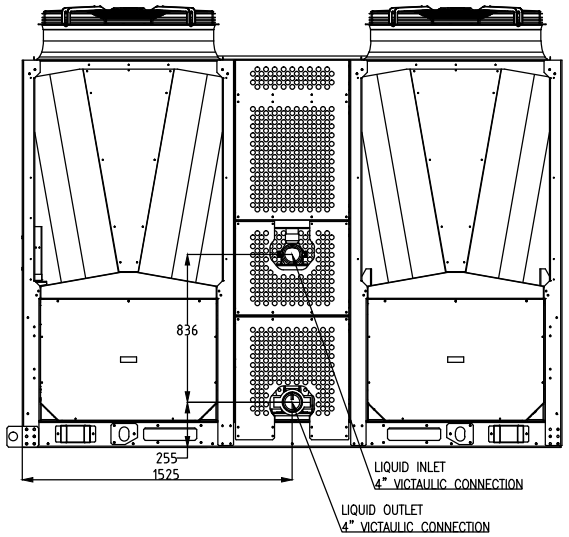
Pipe connection on the suction side	DN 65, PN 16
Pipe connection on the pressure side	DN 65, PN 16
Port to Port	340 mm

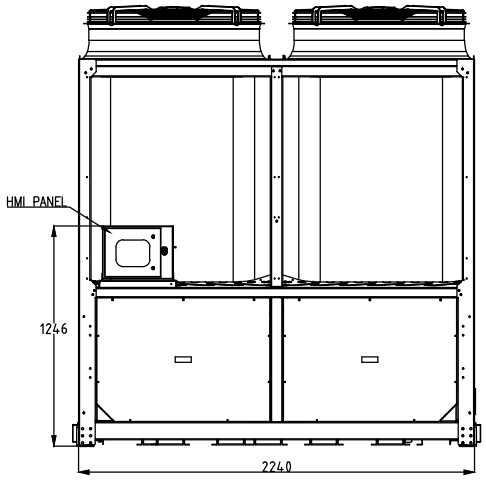
Materials

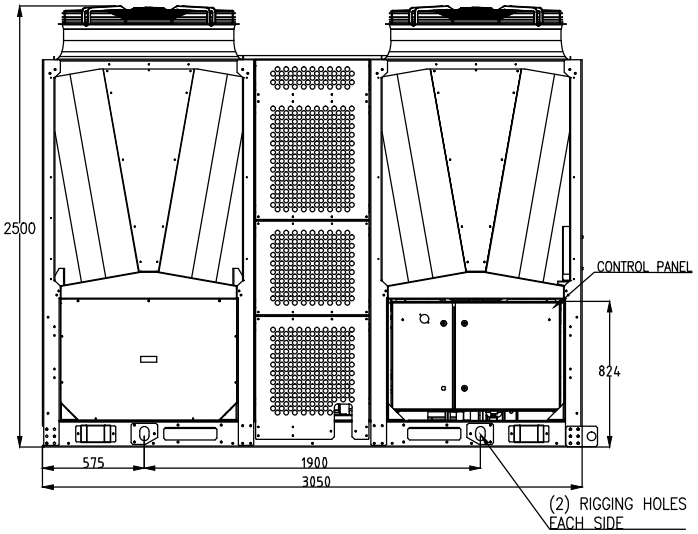
Pump housing	EN-GJL-250
Impeller	PPS-GF40
Lantern	EN-GJL-250
Pump shaft	1.4122
Mechanical seal	Q1Q1X4GG

Information for order placements

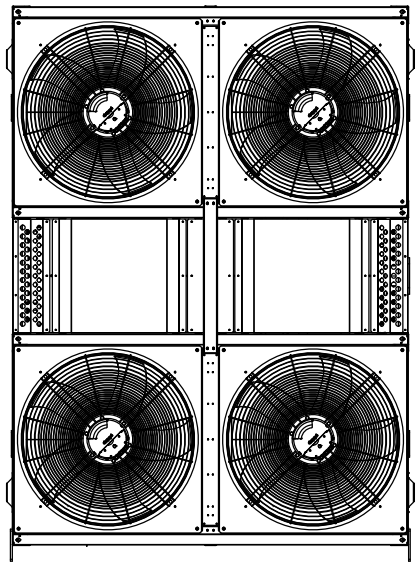
Weight approx.	45 kg
Item number	







NOTES
1. PLACEMENT ON A LEVEL SURFACE FREE OF OBSTRUCTIONS (INCLUDING SNOW, FOR WINTER OPERATION) OR AIR RECIRCULATION ENSURES RATED PERFORMANCE, RELIABLE OPERATION AND EASE OF MAINTENANCE.
2. SITE RESTRICTIONS MAY COMPROMISE MINIMUM CLEARANCES INDICATED BELOW, RESULTING IN UNPREDICTABLE AIR FLOW PATTERNS AND POSSIBLE DIMINISHED PERFORMANCE. YORK'S UNIT CONTROLS WILL OPTIMIZE OPERATION WITHOUT NUISANCE HIGH PRESSURE SAFETY CUTOUT; HOWEVER, THE SYSTEM DESIGNER MUST CONSIDER POTENTIAL PERFORMANCE DEGRADATION.
3. NO MORE THAN ONE ADJACENT WALL MAY BE HIGHER THAN THE UNIT.
4. INSTALLING CONTRACTOR MUST INCLUDE VENT AND DRAIN ACCOMODATIONS IN CHILLED WATER PIPING NEAR THE EVAPORATOR.



YMPA0200-0260 with Pump Kit
YMAA0200-0260 with Pump Kit

REVISION	REV.	DATE	EC. NO.	DR.	CHK.	ENG.
	-					

CONTINUED

"ALL PROPRIETARY RIGHTS IN THE SUBJECT MATTER HEREOF ARE RESERVED AND NO PERMISSION IS GRANTED TO REPRODUCE THIS PRINT IN WHOLE OR IN ANY PART, OR DISCLOSE ANY OF THE INFORMATION UPON IT TO OTHERS WITHOUT WRITTEN RELEASE BY JOHNSON CONTROLS INCORPORATED"

THIRD ANGLE

Johnson Controls

JOHNSON CONTROLS - BUILDING EFFICIENCY
507 EAST MICHIGAN STREET, MILWAUKEE, WI, 53202 USA

DO NOT SCALE

PRODUCT DRAWING

MATERIAL
ENG. STD.
PART NO.
CUT SIZE

DRAWN
MODELER
CHKD
ENG

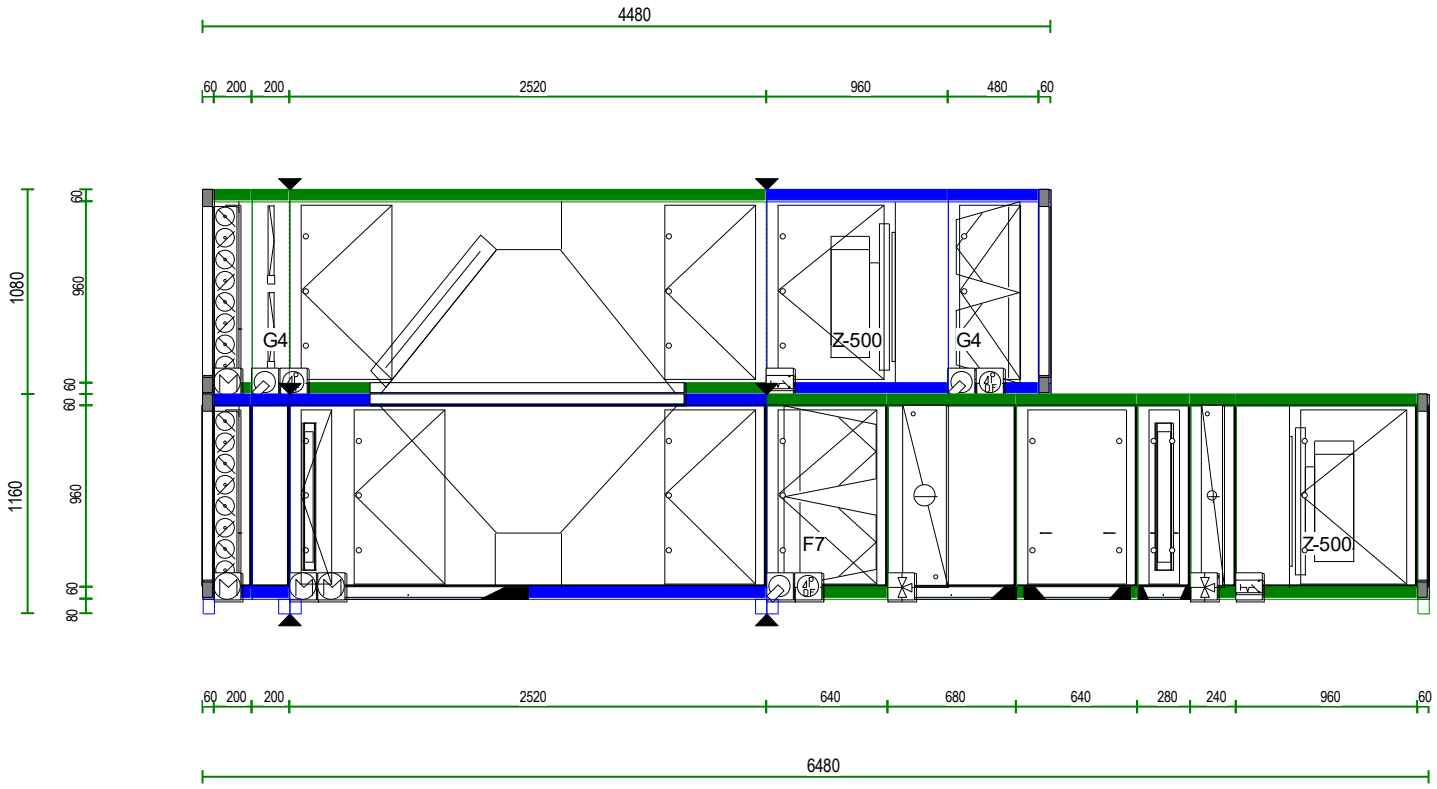
A1

CAGE NUMBER 66935

DRAWING NUMBER

REVISION
VERSION

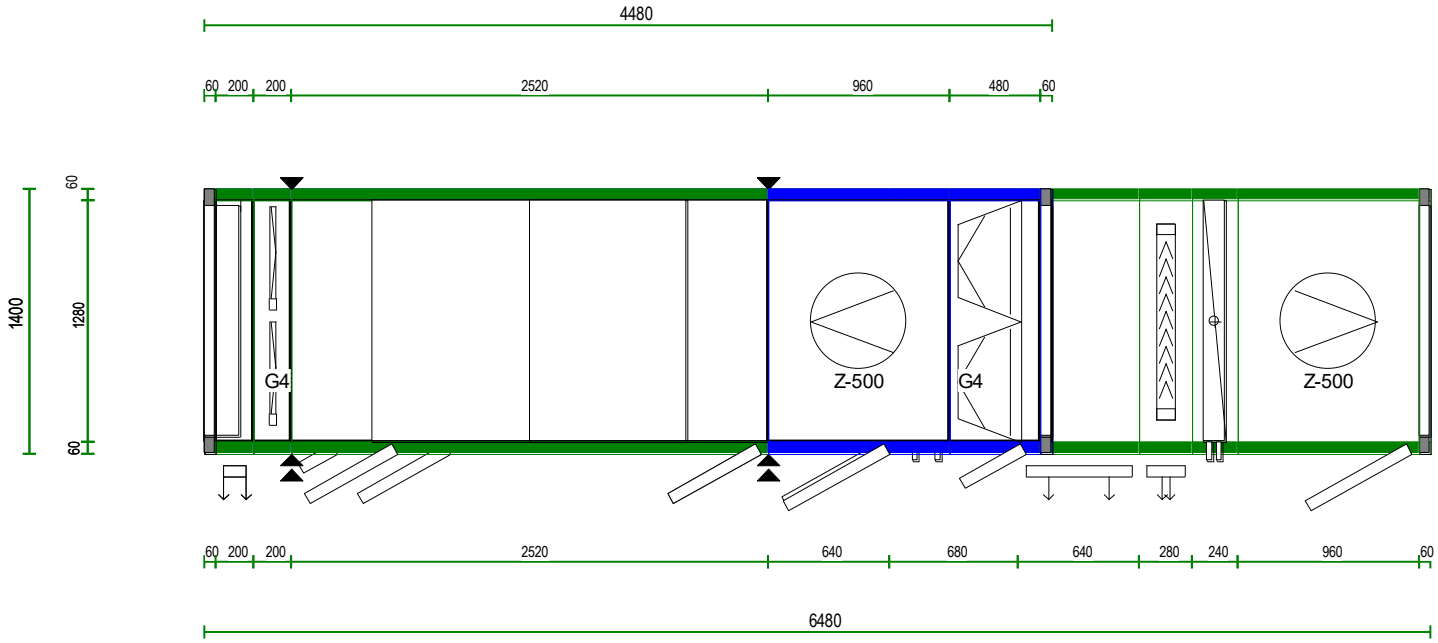
SHEET 1 OF 1



Base frame panels:
For number and positioning - see base frame drawing
Door stop and heat exchanger connection not obligatory!
Panel condensate trays are just outlined!

Individual section-Weight [kg]					
1	115				
2	676				
3	712				
4	136				
5	299				
	Overall accessories	120 kg			
	Total	2059 kg			

X4S#AHUE	Z128096VBVA 8000 m³/h A128096VBVA 8000 m³/h	Quantity 1	Service side	1 : 35
Project 2556 Uta Piastre	Offer 2556 Uta Piastre		Responsible FlaktGroup Italy	
Plant UTA PIASTRE	Order No. -		Internal office staff db	
Customer	Position			



Base frame panels:
For number and positioning - see base frame drawing
Door stop and heat exchanger connection not obligatory!
Panel condensate trays are just outlined!

Individual section-Weight [kg]					
1	115				
2	676				
3	712				
4	136				
5	299				
Overall accessories	120 kg				
Total	2059 kg				

X4S#AHUE	Z128096VBVA 8000 m³/h A128096VBVA 8000 m³/h	Quantity 1	Top view	1 : 35
Project 2556 Uta Piastre Plant UTA PIASTRE Customer	Offer 2556 Uta Piastre Order No. - Position		Responsible FlaktGroup Italy Internal office staff db	

LPlus V.5.70.5.5/17/11/2020

FläktGroup CAIRplus SX 128.096AVBV - 1 Pcs
Applicazione: UTA PIASTRE

unit data 1

Funzione	Ripresa
Portata	8000 m^3/h
Velocità	1.8 m/s
Classe di velocità (DIN/EN13053/A1-2020-05)	V2
Classe consumo elettrico (DIN/EN13053/A1-2020-05)	P1
Pressione statica utile	280 Pa
SFPv	0.71 kW/(m^3/s)
SFPv Class (senza integrazioni esterne)	SFP 1
Funzione	Mandata
Portata	8000 m^3/h
Velocità	1.8 m/s
Classe di velocità (DIN/EN13053/A1-2020-05)	V2
Classe di consumo elettrico (DIN/EN13053/A1-2020-05)	P1
Pressione statica utile	310 Pa
SFPv	1.14 kW/(m^3/s)
SFPv Class	SFP 3
Eurovent- AHU Energy Efficiency Class	A+ (2016)
Temperatura di progetto Eurovent RLT Energie Effizienz Klasse	-8.8 °C
Classe di recupero termico (DIN/EN13053/A1-2012-02)	H1
Classe di recupero termico (DIN/EN13053/A1-2020-05)	H2
SFPv (EN 13779)	1.85 kW/(m^3/s)
SFPv class (EN 13779) (senza integrazioni esterne)	SFP 3

Data refer to a density of 1.2 kg / m³ (unless other density is mentioned)

ErP-Regulation Nr.:1253/2014 (Ventilation Units)

	2018 conforme!
Tipo di unità di ventilazione	BVU- unità di ventilazione bidirezionale
Applicazione	NRVU

Tipo di Drive:
- inverter

Dispositivo di allarme filtri:
- Visuallizzazione in sito della pressione differenziale dei filtri o per segnalazione intasamento tramite allarme acustico (necessario per conformità ad ERP 2018).

Tipo HRS	Recuperatore a piastre
Efficienza termica valore/limite	76/73 %
Consumo elettrico specifico del sistema di ventilazione SFPint SFPint limite	575/740 W/(m^3/s)
Perdite di carico del sistema di ventilazione Delps,int	395 Pa
Trafilamento esterno	1.22 %
Massimo trafilamento interno	0.5 %
Applicazione:	Standard
Installazione:	Esterna
Direzione aria:	Orizzontale
Tipo di unità:	Double deck

Parte 1
- Spessore pannello 60 mm
- Classe reazione al fuoco A1, secondo EN 13501
- Classe di trafilamento L1 (Model Box)
- Classe di trafilamento L2 (Real unit) (@ +400 Pa, @ -400 Pa)
- Proprietà involucro secondo EN 1886 (2007)*
- Resistenza meccanica D2*

- Classe bypass filtri F9*
- Isolamento termico T3*
- Ponte termico TB2*
Attenuazione sonora secondo EN 1886
[Hz] 125 250 500 1000 2000 4000 8000
[dB] 18 24 31 28 24 31 36
* Based on Model Box Test (SX-S)
Qualità materiali
- Pannellatura interna
Lamiera di acciaio Aluzink con rivestimento anti impronte (DX51D+AZ185)
Classe di corrosione C4H according to DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1
- Pannellatura esterna
Acciaio zincato Z275, con rivestimento in poliestere, colore RAL 9002, grigio-bianco
Classe di corrosione DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1
- Componenti interni
Acciao zincato o equivalente
- Profili telaio
Alluminio AlMgSi 0.5
Parte 2
- Spessore pannello 60 mm
- Classe reazione al fuoco A1, secondo EN 13501
- Proprietà involucro secondo EN 1886 (2007)*
- Resistenza meccanica D2*
- Classe bypass filtri F9*
- Isolamento termico T3*
- Ponte termico TB2*
Attenuazione sonora secondo EN 1886
[Hz] 125 250 500 1000 2000 4000 8000
[dB] 18 24 31 28 24 31 36
* Based on Model Box Test (SX-S)
Qualità materiali
- Pannellatura interna
Lamiera di acciaio Aluzink con rivestimento anti impronte (DX51D+AZ185)
Classe di corrosione C4H according to DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1
- Pannellatura esterna
Acciaio zincato Z275, con rivestimento in poliestere, colore RAL 9002, grigio-bianco
Classe di corrosione DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1
- Componenti interni
Acciao zincato o equivalente
- Profili telaio
Alluminio AlMgSi 0.5

- 1 Pz
Sensore combi umidità/temperatura ISYteq (GH033) 0-10V, da montare in cantiere
Tipo

- 17 Pcs
Cablaggio elettrico interno

- 11 lfdm
Posa in canaline interne

- 5 set
Golfari di sollevamento, max. 1500 kg
(Set 4 pcs.)

- 1 set
Cover inox per profili intermedi e profili di giunzione, (selezione automatica)

- 1 set
Basamento - altezza 80 mm

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com

- 1 Pz
C6.11.110110.002.00.006.37
Quadro di potenza e regolazione ISYteq® controller, cablato.
Provvisto di sezionatore di sicurezza, idoneo per installazione esterna.
Graphical HMI (Human Machine Interface) Touchpanel for ergonomic and user friendly handling using pictograms
- Display Size 7,0“ LCD TFT
- Resolution WVGA 800x480
- Resistive Touch-Screen
- 16 M Colours
- LED Backlight
- 2x Ethernet Port Auto-MDIX 10/100 Mbit
- RJ45 connection
- Power supply 18-32 VDC
- Protection class IP66 (front side), IP20 (back side)
- Operation temperature limits -20…+70 °C
- Dimensions 187 x 147 x 55 mm
ISYteq® controls
Can be applied for recirculating, fresh/mixed air units for heating and cooling with energy recovery
Loose switch cabinet 760x760x300mm (AE 1073) with special roof for outdoor execution
Option C6.00003
Humidity Control (Dehumidification & Humidification)
To support the following functions:
- Supply air humidity sensor
- Return air humidity sensor
- Outdoor Humidity Sensor (Option)
- Control of an external humidifier
Option C6.00022
Outside air filter monitoring für an extra filter (2x)

- 1 set
Tettuccio parapioggia

RIPRESA

- 1 Pz
Pannello frontale aperto - sezione trasversale

- 1 Pz
Filtro a tasche
Classe filtro: G4 secondo EN 779
Filtro

Classe ISO 16890		PM Coarse
Classe		G4
Medium fibre sintetiche		
Telaio filtro: lamiera di, acciaio zincato		
Efficiencienza EM	%	0
Efficienza AM	%	90.0

Tasche

Sezione netta di filtraggio	m^2	5.40
Numero / taglia	Stk./mm	2/592x592x360 (K35-6V/0360/04/05)
Numero di tasche	Stk.	4
Numero / taglia	Stk./mm	2/592x287x360 (K35-1V/0360/04/05)
Numero di tasche	Stk.	4
Numero / taglia	Stk./mm	0/0x0x0 ()
Numero di tasche	Stk.	0
Numero / taglia	Stk./mm	0/0x0x0 ()
Numero di tasche	Stk.	0

Telaio integrato, staffe standard
- Acciaio zincato
Perdita di carico

Iniziale	Pa	17
Final (EN13053-2020)	Pa	51
Final (EN13053-2020)	Pa	51

Dimensionamento	Pa	34
Classificazione di efficienza energetica	kWh	274

- 2 Pcs
Prese di pressione

- 1 Pz
Blocco porta - acciaio zincato

- 1 Pz
Sensore combi temperature umidità ISYteq (GH012) 0-10V, montato
Tipo 903FTA54E7~RAGH012

- 1 Pz
Pressostato differenziale switch extract air filter 1 (GP021), 40 - 400 Pa, montato
Tipo 902045E7~PSR1GP021

- 1 Pz
Sezione di ventilazione
Ventilatore plug-fan ad alte prestazioni
Aria

Portata	m^3/h	8000
Mandata di riferimento	bar	1.013
Temperatura di riferimento	°C	20
Sezione ventilante		
Tipo	1 x GR50I-ZID.GG.CR&116904-KFG	
Numero di ventilatori/motori	1	
Perdite di carico		
Utile	Pa	280
Unità	Pa	216
Sistema (interna+utile)	Pa	496
Sezione	Pa	2
Dinamica	Pa	21
Statica	Pa	496
Totale	Pa	520
Mandata agli ugelli	Pa	816
k-factor	-	280
Consumo elettrico		
oper. point P_elec.	kW	1.63
Pref. acc. EN13053	kW	2.42
SFPv	$kW/(m^3/s)$	0.71
Efficienza		
Efficienza totale	%	
Efficienza sistema stat/tot	%	67.8/71
EU regulation Nr. 327/2011	%	75.2
Velocità		
Effettiva	1/min	1514
Max	1/min	1950

Potenza sonora ventilatore

		Aspirazione	Mandata
63 Hz	dB/dB(A)	75/ 49	76/ 49
125 Hz	dB/dB(A)	78/ 61	82/ 66
250 Hz	dB/dB(A)	74/ 65	76/ 68
500 Hz	dB/dB(A)	70/ 67	77/ 74
1000 Hz	dB/dB(A)	63/ 63	74/ 74
2000 Hz	dB/dB(A)	61/ 63	71/ 72
4000 Hz	dB/dB(A)	59/ 60	68/ 69
8000 Hz	dB/dB(A)	58/ 56	64/ 63
Totale	**dB/dB(A)**	**81/ 72**	**86/ 80**

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com

EC motor (efficiency class corresponds to IE5)

Potenza nominale	kW	1x3.50
Velocità nominale	1/min	1510
Tensione/Frequenza	V/Hz	3x400/50
Assorbimento	A	1x5.60
Protection type		IP55
iso-class		THCL155

Potenza sonora Unità

		Aspirazione	Mandata	Irradiato
63 Hz	dB/dB(A)	74/ 48	74/ 47	62/ 35
125 Hz	dB/dB(A)	77/ 60	79/ 63	64/ 48
250 Hz	dB/dB(A)	73/ 64	72/ 64	52/ 44
500 Hz	dB/dB(A)	68/ 65	72/ 69	46/ 43
1000 Hz	dB/dB(A)	61/ 61	68/ 68	46/ 46
2000 Hz	dB/dB(A)	58/ 60	64/ 65	47/ 48
4000 Hz	dB/dB(A)	55/ 56	60/ 61	37/ 38
8000 Hz	dB/dB(A)	54/ 52	56/ 55	28/ 27
Totale	**dB/dB(A)**	**80/ 70**	**82/ 74**	**67/ 54**

- 1 Pz
Blocco porta - acciaio zincato

- 1 Pz
Misura della portata ad anello chiuso
Prese di pressione

- 1 Pz
Interruttore di servizio - montato e cablato
Motori 5.5 kW

Tipo 982746E7

- 1 Pz
Terminal box EC - montato
Tipo AZMKKFW1

- 1 Pz
Transducer nozzle pressure extract air fan (GP060), -100..2500Pa, linear, montato
Tipo 903708E7~PSEAGP060

- 1 Pz
Please wir the fan according the ISYteq standard
Tipo ISYTEQVERDR~JA

- 1 Pz
Unità di recupero energetico
Ecoplat con bypass
Recuperatore di calore

Tipo		APT3224E1MVN030	
Calcoli:		**Estate**	**Inverno**
Fattore di recupero calore		0.76	0.88
Efficienza di recupero secondo EN13053/2012			0.76
Efficienza	%	76	88
Potenza			
Totale	kW	12.3	68.0
Scambiatore			
Piastre			
Esecuzione		Max. Efficienza	
Passo alette	mm	3.00	
Calcolo Invernale			
Aria		**Mandata**	**Ripresa**
Portata	m^3/h	8000	8000
Perdita di carico	Pa	154	154

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com

Densità standard	Pa	154	154
Ingresso			
Temperatura/rel. umidità	°C/%	-8.8/62	20.0/50
Umidità assoluta	g/kg	1.1	7.3
Uscita			
Temperatura/rel. umidità	°C/%	16.5/10	2.0/99
Umidità assoluta	g/kg	1.1	4.3
Portata acqua condensata	kg/h	0.0	28.1
Calcolo Estivo			
Ingresso			
Temperatura/rel. umidità	°C/%	32.0/53	26.0/55
Umidità assoluta	g/kg	15.8	11.6
Uscita			
Temperatura/rel. umidità	°C/%	27.4/69	30.6/42
Umidità assoluta	g/kg	15.8	11.6

- 1 Pz
Separatore di gocce TA1
per velocità max < 3.6 m/s
con le unità SX può essere rimosso singolarmente indipendentemente dalla batteria
Perdita di carico Pa 26

- 1 Pz
Accesso di ispezione per tutte le sezioni del recuperatore

- 1 Pz
Vasca di raccolta condensa inclinata su tutti i lati
Pannellatura interna, Acciaio INOX (1.4509 o equivalente)

- 1 Pz
Frost sensor PHE ISYteq (GT063) with connecting cable; built in
Tipo 903494E7~EIGT063

- 1 Pz
Separatore di gocce TA1
per velocità max < 3.6 m/s
con le unità SX può essere rimosso singolarmente indipendentemente dalla batteria
Perdita di carico Pa 26

- 1 Pz
Unità multifunzione
per componenti standard
Lunghezza sezione mm 200

- 1 Pz
Bypass - unit

- 1 Pz
Attuatore 24 V On/off - montato ritorno a molla, montato
Tipo 920934E7IXVX

- 1 Pz
Serranda
Lungo la sezione trasversale
Installato su pannello frontale
Acciaio zincato alette contrapposte
Perdita di carico Pa 2

- 1 Pz

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com

Pannello frontale aperto - sezione trasversale

MANDATA

- 1 Pz
Pannello frontale aperto - sezione trasversale

- 1 Pz
Attuatore 24 V On/off - montato ritorno a molla, montato
Tipo 920934E7IXVX

- 1 Pz
Serranda
Lungo la sezione trasversale
Installato su pannello frontale
Acciaio zincato alette contrapposte
Perdita di carico Pa 2

- 1 Pz
Sezione filtrante
Classe filtro: G4 secondo EN 779
Filtro

Classe ISO 16890		PM Coarse
Classe		G4
Medium fibre sintetiche		
Telaio filtro: lamiera di, acciaio zincato		
Efficiencienza EM	%	0
Efficienza AM	%	70.0

celle

Sezione netta di filtraggio	m^2	2.60
Numero / taglia	Stk./mm	2/592x592x45 (PG4-45-592-592)
Numero / taglia	Stk./mm	2/592x287x45 (PG4-45-592-287)
Numero / taglia	Stk./mm	0/0x0x0 ()
Numero / taglia	Stk./mm	0/0x0x0 ()
Temperatura max. ammissibile	°C	70
max. umidità consentita	%	90
Telaio integrato, staffe standard		
- Acciaio zincato		

Perdita di carico

Iniziale	Pa	50
Final (EN13053-2020)	Pa	100
Final (EN13053-2020)	Pa	100
Dimensionamento	Pa	75
Classificazione di efficienza energetica	kWh	606

- 2 Pcs
Prese di pressione

- 1 Pz
Pressostato differenziale switch outside air filter 1 (GP011), 40 - 400 Pa, montato
Tipo 902045E7~PSO1GP011

- 1 Pz
Unità di recupero energetico
Ecoplat con bypass

- 1 Pz
Filtro a tasche
Classe filtro: F7 secondo EN 779
Filtro

Classe ISO 16890	ePM2,5/65%
Classe	F7

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com

Medium fibre sintetiche		
Telaio filtro: lamiera di, acciaio zincato		
Efficiencienza EM	%	85
Efficienza AM	%	99.0
Tasche		
Sezione netta di filtraggio	m^2	15.80
Numero / taglia	Stk./mm	2/592x592x534 (K85-6V/0534/08/05)
Numero di tasche	Stk.	8
Numero / taglia	Stk./mm	2/592x287x534 (K85-1V/0534/08/05)
Numero di tasche	Stk.	8
Numero / taglia	Stk./mm	0/0x0x0 ()
Numero di tasche	Stk.	0
Numero / taglia	Stk./mm	0/0x0x0 ()
Numero di tasche	Stk.	0
Telaio integrato, staffe standard		
- Acciaio zincato		
Perdita di carico		
Iniziale	Pa	88
Final (EN13053-2020)	Pa	188
Final (EN13053-2020)	Pa	188
Dimensionamento	Pa	138

Classificazione di efficienza energetica kWh 1115

- 2 Pcs
Prese di pressione

- 1 Pz
Blocco porta - acciaio zincato

- 1 Pz
Pressostato differenziale switch outside air filter 2 (GP012), 40 - 400 Pa, montato
Tipo 902045E7~PSO2GP012

- 1 Pz
Batteria di raffreddamento
Medium: acqua refrigerata

Scambiatore		
Materiale		
Telaio in alluminio		
Tubi in rame		
Alette in alluminio		
Tipo		H322411H06512XA
Sistema tubo alettato		SD251/102
No. ranghi/tubi	RR/WW	8/6
Passo alette	mm	2.50
Connessioni intern./ext.		Esterna
No. Ingresso	DN	1 x 50
No. Uscita	DN	1 x 50
Contenuto d'acqua	l	27
Aria		
Portata	m^3/h	8000
Perdita di carico umida	Pa	147
Perdita di carico secca	Pa	122
Velocità	m/s	2.40
Ingresso		
Temperatura/rel. umidità	°C/%	30.0/59.1
Umidità assoluta	g/kg	15.8
Uscita		
Temperatura/rel. umidità	°C/%	12.0/99.6
Umidità assoluta	g/kg	8.6
Portata acqua condensata	kg/h	68.3
Potenza		
Totale	kW	97.4

Sensibile	kW	48.3
Fluido		
Acqua/glicole		Acqua
Percentuale di glicole	%	0
Portata massica	kg/h	16728.9
Portata	m^3/h	16.7
Ingresso/uscita	°C/°C	7.0/ 12.0
Velocità aria	m/s	1.170
Perdita di carico	kPa	24.3
Pressione max. ammissibile	bar	16.0
Temperatura max. ammissibile	°C	110

- 1 Pz
Vasca di raccolta condensa inclinata su tutti i lati
Pannellatura interna, Acciaio INOX (1.4509 o equivalente)

- 1 Pz
Tipo 936F27.10N
Attuatore e valvola a 3 vie
-Diametro nominale DN 65
-Pressione nominale 16 bar
-Kvs calcolato = 63,0
-Max. Mandata difference 1600 kPa
-Stroke drive with microcontroller (24VAC/DC, 0-10VDC)

- 1 Pz
Sezione predisposta per umidificatore a vapore

Lunghezza sezione	mm	640

- 1 Pz
Vasca di raccolta condensa inclinata su tutti i lati
Pannellatura interna, Acciaio INOX (1.4509 o equivalente)

- 1 Pz
Separatore di gocce

- 1 Pz
Separatore di gocce TA1
per velocità max < 3.6 m/s
con le unità SX può essere rimosso singolarmente indipendentemente dalla batteria

Perdita di carico Pa	26	

- 1 Pz
Vasca di raccolta condensa inclinata su tutti i lati
Pannellatura interna, Acciaio INOX (1.4509 o equivalente)

- 1 Pz
Batteria di riscaldamento

Fluido: acqua calda
Scambiatore
Materiale
Telaio, acciaio zincato
Alette in alluminio

Tipo		H322401A04111XV
Sistema tubo alettato		SD211/132
No. ranghi/tubi	RR/WW	1/4
Passo alette	mm	2.10
Connessioni intern./ext.		Esterna
No. Ingresso	DN	1 x 20
No. Uscita	DN	1 x 20
Contenuto d'acqua	l	4
Aria		
Portata	m^3/h	8000

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com

Perdita di carico	Pa	16
Velocità	m/s	2.25
Ingresso		
Temperatura/rel. umidità	°C/%	12.0/99.0
Umidità assoluta	g/kg	8.6
Uscita		
Temperatura/rel. umidità	°C/%	25.0/43.8
Umidità assoluta	g/kg	8.6
Potenza		
Totale	kW	34.9
Fluido		
Acqua/glicole		Acqua
Percentuale di glicole	%	0
Portata massica	kg/h	2999.6
Portata	m^3/h	3.1
Ingresso/uscita	°C/°C	65.0/ 55.0
Velocità aria	m/s	1.130
Perdita di carico	kPa	22.1
Pressione max. ammissibile	bar	16.0
Temperatura max. ammissibile	°C	110

- 1 Pz
Tipo 936M13.05N
Valvola motorizzata 2 o 3 vie
-Diametro nominale DN 25 (1")
-Pressione nominale 16 bar
-Kvs value = 10,0
-Max. Mandata differenza 750 kPa
-Stroke drive with microcontroller (24VAC/DC, 0-10VDC)

- 1 Pz
Sensore antigelo ISYteq terminal box; Loose re-heater (GT052)
Tipo 903424~FSGT052

- 1 Pz
Sezione di ventilazione
Ventilatore plug-fan ad alte prestazioni
Aria

Portata	m^3/h	8000
Mandata di riferimento	bar	1.013
Temperatura di riferimento	°C	20
Sezione ventilante		
Tipo	1 x GR50I-ZID.GG.CR&116904-KFG	
Numero di ventilatori/motori	1	
Perdite di carico		
Utile	Pa	310
Unità	Pa	558
Sistema (interna+utile)	Pa	868
Sezione	Pa	2
Dinamica	Pa	21
Statica	Pa	868
Totale	Pa	892
Mandata agli ugelli	Pa	816
k-factor	-	280
Consumo elettrico		
oper. point P_elec.	kW	2.78
Pref. acc. EN13053	kW	4.05
SFPv	$kW/(m^3/s)$	1.14
Efficienza		
Efficienza totale	%	
Efficienza sistema stat/tot	%	69.4/71.3
EU regulation Nr. 327/2011	%	75.2
Velocità		
Effettiva	1/min	1807

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com

Max	1/min	1950

Potenza sonora ventilatore

		Aspirazione	Mandata
63 Hz	dB/dB(A)	66/ 40	73/ 47
125 Hz	dB/dB(A)	80/ 64	87/ 71
250 Hz	dB/dB(A)	76/ 67	79/ 71
500 Hz	dB/dB(A)	71/ 68	80/ 77
1000 Hz	dB/dB(A)	68/ 68	78/ 78
2000 Hz	dB/dB(A)	66/ 67	76/ 78
4000 Hz	dB/dB(A)	61/ 62	73/ 74
8000 Hz	dB/dB(A)	60/ 59	68/ 67
Totale	**dB/dB(A)**	**82/ 74**	**89/ 84**

EC motor (efficiency class corresponds to IE5)		
Potenza nominale	kW	1x3.50
Velocità nominale	1/min	1800
Tensione/Frequenza	V/Hz	3x400/50
Assorbimento	A	1x5.60
Protection type		IP55
iso-class		THCL155

Potenza sonora Unità

		Aspirazione	Mandata	Irradiato
63 Hz	dB/dB(A)	64/ 38	73/ 47	59/ 33
125 Hz	dB/dB(A)	74/ 58	87/ 71	69/ 53
250 Hz	dB/dB(A)	63/ 54	79/ 71	55/ 47
500 Hz	dB/dB(A)	56/ 53	80/ 77	49/ 46
1000 Hz	dB/dB(A)	52/ 52	78/ 78	50/ 50
2000 Hz	dB/dB(A)	54/ 55	76/ 78	52/ 54
4000 Hz	dB/dB(A)	50/ 51	73/ 74	42/ 43
8000 Hz	dB/dB(A)	48/ 47	68/ 67	32/ 31
Totale	**dB/dB(A)**	**75/ 62**	**89/ 84**	**70/ 58**

- 1 Pz
Blocco porta - acciaio zincato

- 1 Pz
Misura della portata ad anello chiuso
Prese di pressione

- 1 Pz
Interruttore di servizio - montato e cablato
Motori 5.5 kW

Tipo 982746E7

- 1 Pz
Terminal box EC - montato
Tipo AZMKKFW1

- 1 Pz
Sensore combi umidità/temperatura ISYteq (GH001) 0-10V, montato
Tipo 903FTA54E7~SAGH001

- 1 Pz
Transducer nozzle pressure supply air fan (GP050), -100..2500Pa, linear, montato
Tipo 903708E7~PSSAGP050

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com

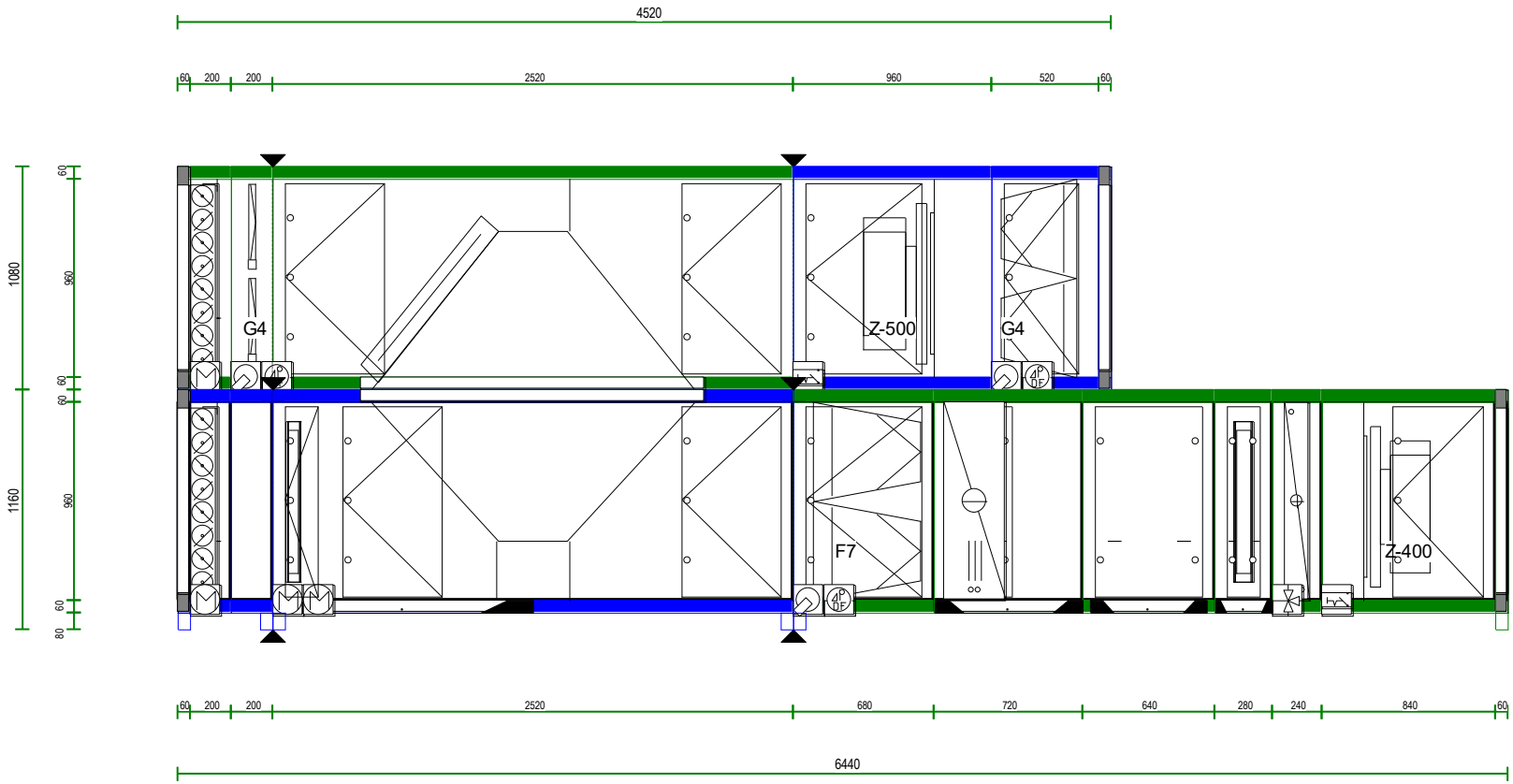
- 1 Pz
Pannello frontale aperto - sezione trasversale

Lunghezza Profondità Altezza	mm	6480/1400/2240
Peso	kg	2059
Numero di blocchi	-	5

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com



Base frame panels:
For number and positioning - see base frame drawing
Door stop and heat exchanger connection not obligatory!
Panel condensate trays are just outlined!

Individual section-Weight [kg]	
1	99
2	588
3	596
4	116
5	285

Overall accessories 121 kg

Total 1805 kg

X4S#AHUE A096096VBVA 6000 m³/h
Z096096VBVA 6000 m³/h
Quantity 1

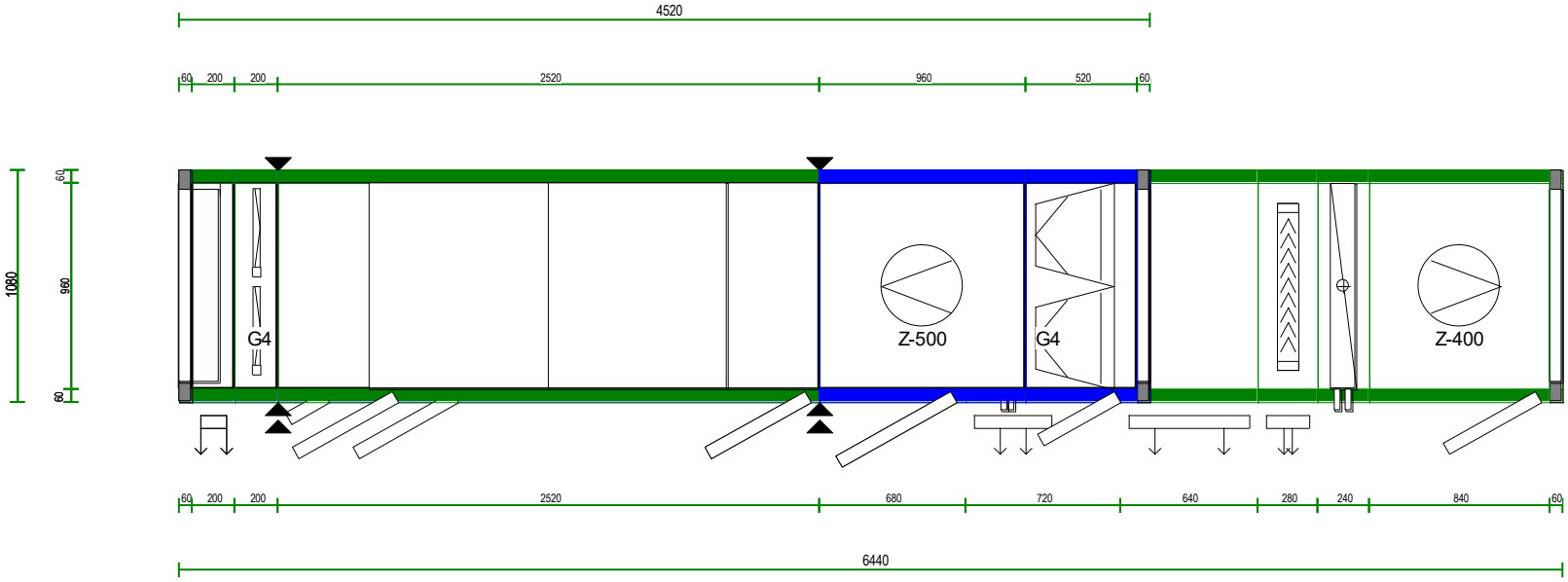
Service side 1 : 30

Project
Piastre espansione 6000
Plant
Customer

Offer
Piastre espansione 6000
Order No.
-
Position

Responsible
FlaktGroup Italy
Internal office staff
db

LPlus V.5.70.5.5/20/11/2020



Base frame panels:
For number and positioning - see base frame drawing
Door stop and heat exchanger connection not obligatory!
Panel condensate trays are just outlined!

Individual section-Weight [kg]					
1	99				
2	588				
3	596				
4	116				
5	285				
Overall accessories	121 kg				
Total	1805 kg				

X4S#AHUE	A096096VBVA 6000 m³/h Z096096VBVA 6000 m³/h	Quantity 1	Top view	1 : 30
Project Piastre espansione 6000 Plant Customer	Offer Piastre espansione 6000 Order No. - Position		Responsible FlaktGroup Italy Internal office staff db	

LPlus V.5.70.5.5/20/11/2020

FläktGroup CAIRplus SX 096.096AVBV - 1 Pcs

unit data 1

Funzione	Ripresa
Portata	6000 m^3/h
Velocità	1.8 m/s
Classe di velocità (DIN/EN13053/A1-2020-05)	V2
Classe consumo elettrico (DIN/EN13053/A1-2020-05)	P1
Pressione statica utile	300 Pa
SFPv	0.73 kW/(m^3/s)
SFPv Class (senza integrazioni esterne)	SFP 1
Funzione	Mandata
Portata	6000 m^3/h
Velocità	1.8 m/s
Classe di velocità (DIN/EN13053/A1-2020-05)	V2
Classe di consumo elettrico (DIN/EN13053/A1-2020-05)	P1
Pressione statica utile	300 Pa
SFPv	1.18 kW/(m^3/s)
SFPv Class	SFP 3
Eurovent-AHU Energy Efficiency Class	A+ (2016)
Temperatura di progetto Eurovent RLT Energie Effizienz Klasse	-8.8 °C
Classe di recupero termico (DIN/EN13053/A1-2012-02)	H1
Classe di recupero termico (DIN/EN13053/A1-2020-05)	H2
SFPv (EN 13779)	1.90 kW/(m^3/s)
SFPv class (EN 13779) (senza integrazioni esterne)	SFP 3

Data refer to a density of 1.2 kg / m³ (unless other density is mentioned)

ErP-Regulation Nr.:1253/2014 (Ventilation Units)

	2018 conforme!
Tipo di unità di ventilazione	BVU- unità di ventilazione bidirezionale
Applicazione	NRVU

Tipo di Drive:
- inverter

Dispositivo di allarme filtri:
- Visuallizzazione in sito della pressione differenziale dei filtri o per segnalazione intasamento tramite allarme acustico (necessario per conformità ad ERP 2018).

Tipo HRS	Recuperatore a piastre
Efficienza termica valore/limite	76/73 %
Consumo elettrico specifico del sistema di ventilazione SFPint SFPint limite	577/790 W/(m^3/s)
Perdite di carico del sistema di ventilazione Delps,int	396 Pa
Trafilamento esterno	1.42 %
Massimo trafilamento interno	0.5 %
Applicazione:	Standard
Installazione:	Esterna
Direzione aria:	Orizzontale
Tipo di unità:	Double deck

Parte 1
- Spessore pannello 60 mm
- Classe reazione al fuoco A1, secondo EN 13501
- Classe di trafilamento L1 (Model Box)
- Classe di trafilamento L2 (Real unit) (@ +400 Pa, @ -400 Pa)
- Proprietà involucro secondo EN 1886 (2007)*
- Resistenza meccanica D2*
- Classe bypass filtri F9*

- Isolamento termico T3*
- Ponte termico TB2*
Attenuazione sonora secondo EN 1886
[Hz] 125 250 500 1000 2000 4000 8000
[dB] 18 24 31 28 24 31 36
* Based on Model Box Test (SX-S)
Qualità materiali
- Pannellatura interna
Lamiera di acciaio Aluzink con rivestimento anti impronte (DX51D+AZ185)
Classe di corrosione C4H according to DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1
- Pannellatura esterna
Acciaio zincato Z275, con rivestimento in poliestere, colore RAL 9002, grigio-bianco
Classe di corrosione DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1
- Componenti interni
Acciao zincato o equivalente
- Profili telaio
Alluminio AlMgSi 0.5
Parte 2
- Spessore pannello 60 mm
- Classe reazione al fuoco A1, secondo EN 13501
- Proprietà involucro secondo EN 1886 (2007)*
- Resistenza meccanica D2*
- Classe bypass filtri F9*
- Isolamento termico T3*
- Ponte termico TB2*
Attenuazione sonora secondo EN 1886
[Hz] 125 250 500 1000 2000 4000 8000
[dB] 18 24 31 28 24 31 36
* Based on Model Box Test (SX-S)
Qualità materiali
- Pannellatura interna
Lamiera di acciaio Aluzink con rivestimento anti impronte (DX51D+AZ185)
Classe di corrosione C4H according to DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1
- Pannellatura esterna
Acciaio zincato Z275, con rivestimento in poliestere, colore RAL 9002, grigio-bianco
Classe di corrosione DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1
- Componenti interni
Acciao zincato o equivalente
- Profili telaio
Alluminio AlMgSi 0.5

- 1 Pz
Sensore combi umidità/temperatura ISYteq (GH033) 0-10V, da montare in cantiere
Tipo

- 17 Pcs
Cablaggio elettrico interno

- 11 lfdm
Posa in canaline interne

- 5 set
Golfari di sollevamento, max. 1500 kg
(Set 4 pcs.)

- 1 set
Cover inox per profili intermedi e profili di giunzione, (selezione automatica)

- 1 set
Basamento - altezza 80 mm

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com

- 1 Pz
C6.11.110110.002.00.006.3N
Quadro di potenza e regolazione ISYteq® controller, cablato.
Provvisto di sezionatore di sicurezza, idoneo per installazione esterna.
Graphical HMI (Human Machine Interface) Touchpanel for ergonomic and user friendly handling using pictograms
- Display Size 7,0“ LCD TFT
- Resolution WVGA 800x480
- Resistive Touch-Screen
- 16 M Colours
- LED Backlight
- 2x Ethernet Port Auto-MDIX 10/100 Mbit
- RJ45 connection
- Power supply 18-32 VDC
- Protection class IP66 (front side), IP20 (back side)
- Operation temperature limits -20…+70 °C
- Dimensions 187 x 147 x 55 mm
ISYteq® controls
Can be applied for recirculating, fresh/mixed air units for heating and cooling with energy recovery
Loose switch cabinet 760x760x300mm (AE 1073) with special roof for outdoor execution
Option C6.00003
Humidity Control (Dehumidification & Humidification)
To support the following functions:
- Supply air humidity sensor
- Return air humidity sensor
- Outdoor Humidity Sensor (Option)
- Control of an external humidifier
Option C6.00022
Outside air filter monitoring für an extra filter (2x)

- 1 set
Tettuccio parapioggia - weather-resistant

RIPRESA

- 1 Pz
Pannello frontale aperto - sezione trasversale

- 1 Pz
Filtro a tasche
Classe filtro: G4 secondo EN 779
Filtro

Classe ISO 16890		PM Coarse
Classe		G4
Medium fibre sintetiche		
Telaio filtro: lamiera di, acciaio zincato		
Efficiencienza EM	%	0
Efficienza AM	%	90.0

Tasche

Sezione netta di filtraggio	m^2	4.10
Numero / taglia	Stk./mm	1/592x592x360 (K35-6V/0360/04/05)
Numero di tasche	Stk.	4
Numero / taglia	Stk./mm	1/592x287x360 (K35-1V/0360/04/05)
Numero di tasche	Stk.	4
Numero / taglia	Stk./mm	1/287x287x360 (K35-2V/0360/02/05)
Numero di tasche	Stk.	2
Numero / taglia	Stk./mm	1/287x592x360 (K35-3V/0360/02/05)
Numero di tasche	Stk.	2

Dispositivi di tensionamento rapido integrato nel telaio
- Acciaio zincato
Perdita di carico

Iniziale	Pa	17
Final (EN13053-2020)	Pa	51
Final (EN13053-2020)	Pa	51

Dimensionamento	Pa	34
Classificazione di efficienza energetica	kWh	274

- 2 Pcs
Prese di pressione

- 1 Pz
Blocco porta - acciaio zincato

- 1 Pz
Sensore umidità/temperatura ISYteq (GH012) 0-10V, montato
Tipo 903FTA54E7~RAGH012

- 1 Pz
Pressostato differenziale switch extract air filter 1 (GP021), 40 - 400 Pa, montato
Tipo 902045E7~PSR1GP021

- 1 Pz
Sezione di ventilazione
Ventilatore plug-fan ad alte prestazioni
Aria

Portata	m^3/h	6000
Mandata di riferimento	bar	1.013
Temperatura di riferimento	°C	20
Sezione ventilante		
Tipo	1 x GR50I-ZID.GG.CR&116904-KFGI	
Numero di ventilatori/motori	1	
Perdite di carico		
Utile	Pa	300
Unità	Pa	217
Sistema (interna+utile)	Pa	517
Sezione	Pa	4
Dinamica	Pa	12
Statica	Pa	517
Totale	Pa	533
k-factor	-	280
Consumo elettrico		
oper. point P_elec.	kW	1.25
Pref. acc. EN13053	kW	1.93
SFPv	$kW/(m^3/s)$	0.73
Efficienza		
Efficienza totale	%	
Efficienza sistema stat/tot	%	68.7/70.9
EU regulation Nr. 327/2011	%	75.2
Velocità		
Effettiva	1/min	1386
Max	1/min	1950

Potenza sonora ventilatore

		Aspirazione	Mandata
63 Hz	dB/dB(A)	66/ 40	69/ 43
125 Hz	dB/dB(A)	76/ 60	81/ 64
250 Hz	dB/dB(A)	69/ 60	73/ 65
500 Hz	dB/dB(A)	66/ 63	74/ 71
1000 Hz	dB/dB(A)	61/ 61	72/ 72
2000 Hz	dB/dB(A)	58/ 59	68/ 70
4000 Hz	dB/dB(A)	54/ 55	65/ 66
8000 Hz	dB/dB(A)	50/ 49	59/ 58
Totale	**dB/dB(A)**	**77/ 68**	**83/ 77**

FläktGroup Italy Spa
Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584
www flaktgroup com

EC motor (efficiency class corresponds to IE5)

Potenza nominale	kW	1x3.50
Velocità nominale	1/min	1380
Tensione/Frequenza	V/Hz	3x400/50
Assorbimento	A	1x5.60
Protection type		IP55
iso-class		THCL155

Potenza sonora Unità

		Aspirazione	Mandata	Irradiato
63 Hz	dB/dB(A)	65/ 39	67/ 41	55/ 29
125 Hz	dB/dB(A)	75/ 59	78/ 61	63/ 46
250 Hz	dB/dB(A)	68/ 59	69/ 61	49/ 41
500 Hz	dB/dB(A)	64/ 61	69/ 66	43/ 40
1000 Hz	dB/dB(A)	59/ 59	66/ 66	44/ 44
2000 Hz	dB/dB(A)	55/ 56	61/ 63	44/ 46
4000 Hz	dB/dB(A)	50/ 51	57/ 58	34/ 35
8000 Hz	dB/dB(A)	46/ 45	51/ 50	23/ 22
Totale	**dB/dB(A)**	**76/ 66**	**79/ 71**	**64/ 51**

- 1 Pz
Blocco porta - acciaio zincato

- 1 Pz
Misura della portata ad anello chiuso
Prese di pressione

- 1 Pz
Interruttore di servizio - montato e cablato
Motori 5.5 kW

Tipo 982746E7

- 1 Pz
Terminal box EC - montato
Tipo AZMKKFW1

- 1 Pz
Transducer nozzle pressure extract air fan (GP060), -100..2500Pa, linear, montato
Tipo 903708E7~PSEAGP060

- 1 Pz
Unità di recupero energetico
Ecoplat con bypass
Recuperatore di calore

Tipo		APT2424E1MVN030	
Calcoli:		**Estate**	**Inverno**
Fattore di recupero calore		0.76	0.88
Efficienza di recupero secondo EN13053/2012			0.76
Efficienza	%	76	88
Potenza			
Totale	kW	9.2	51.0
Scambiatore			
Piastre			
Esecuzione		Max. Efficienza	
Passo alette	mm	3.00	
Calcolo Invernale			
Aria		**Mandata**	**Ripresa**
Portata	m^3/h	6000	6000
Perdita di carico	Pa	154	154
Densità standard	Pa	154	154
Ingresso			

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com

Temperatura/rel. umidità	°C/%	-8.8/62	20.0/50
Umidità assoluta	g/kg	1.1	7.3
Uscita			
Temperatura/rel. umidità	°C/%	16.5/10	2.0/99
Umidità assoluta	g/kg	1.1	4.3
Portata acqua condensata	kg/h	0.0	21.1
Calcolo Estivo			
Ingresso			
Temperatura/rel. umidità	°C/%	32.0/53	26.0/55
Umidità assoluta	g/kg	15.8	11.6
Uscita			
Temperatura/rel. umidità	°C/%	27.4/69	30.6/42
Umidità assoluta	g/kg	15.8	11.6

- 1 Pz
Separatore di gocce TA1
per velocità max < 3.6 m/s
con le unità SX può essere rimosso singolarmente indipendentemente dalla batteria
Perdita di carico Pa 27

- 1 Pz
Accesso di ispezione per tutte le sezioni del recuperatore

- 1 Pz
Vasca di raccolta condensa inclinata su tutti i lati
Pannellatura interna, Acciaio INOX (1.4509 o equivalente)

- 1 Pz
Frost sensor PHE ISYteq (GT063) with connecting cable; built in
Tipo 903494E7~EIGT063

- 1 Pz
Separatore di gocce TA1
per velocità max < 3.6 m/s
con le unità SX può essere rimosso singolarmente indipendentemente dalla batteria
Perdita di carico Pa 27

- 1 Pz
Unità multifunzione
per componenti standard
Lunghezza sezione mm 200

- 1 Pz
Attuatore 24 V On/off - montato ritorno a molla, montato
Tipo 920934E7IXVX

- 1 Pz
Serranda
Lungo la sezione trasversale
Installato su pannello frontale
Acciaio zincato alette contrapposte
Perdita di carico Pa 2

- 1 Pz
Pannello frontale aperto - sezione trasversale

FläktGroup Italy Spa
Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584
www flaktgroup com

MANDATA

- 1 Pz
Pannello frontale aperto - sezione trasversale

- 1 Pz
Attuatore 24 V On/off - montato ritorno a molla, montato
Tipo 920934E7IXVX

- 1 Pz
Serranda
Lungo la sezione trasversale
Installato su pannello frontale
Acciaio zincato alette contrapposte
Perdita di carico Pa 2

- 1 Pz
Sezione filtrante
Classe filtro: G4 secondo EN 779
Filtro

Classe ISO 16890		PM Coarse
Classe		G4
Medium fibre sintetiche		
Telaio filtro: lamiera di, acciaio zincato		
Efficiencienza EM	%	0
Efficienza AM	%	70.0

celle

Sezione netta di filtraggio	m^2	1.90
Numero / taglia	Stk./mm	1/592x592x45 (PG4-45-592-592)
Numero / taglia	Stk./mm	2/592x287x45 (PG4-45-592-287)
Numero / taglia	Stk./mm	1/287x287x45 (PG4-45-287-287)
Numero / taglia	Stk./mm	0/0x0x0 ()
Temperatura max. ammissibile	°C	70
max. umidità consentita	%	90

Telaio integrato, staffe standard
- Acciaio zincato

Perdita di carico

Iniziale	Pa	51
Final (EN13053-2020)	Pa	101
Final (EN13053-2020)	Pa	101
Dimensionamento	Pa	76
Classificazione di efficienza energetica	kWh	614

- 2 Pcs
Prese di pressione

- 1 Pz
Pressostato differenziale switch outside air filter 1 (GP011), 40 - 400 Pa, montato
Tipo 902045E7~PSO1GP011

- 1 Pz
Unità di recupero energetico
Ecoplat con bypass

- 1 Pz
Filtro a tasche
Classe filtro: F7 secondo EN 779
Filtro

Classe ISO 16890	ePM2,5/65%
Classe	F7
Medium fibre sintetiche	
Telaio filtro: lamiera di, acciaio zincato	

Efficiencienza EM	%	85
Efficienza AM	%	99.0
Tasche		
Sezione netta di filtraggio	m^2	11.80
Numero / taglia	Stk./mm	1/592x592x534 (K85-6V/0534/08/05)
Numero di tasche	Stk.	8
Numero / taglia	Stk./mm	1/592x287x534 (K85-1V/0534/08/05)
Numero di tasche	Stk.	8
Numero / taglia	Stk./mm	1/287x287x534 (K85-2V/0534/04/05)
Numero di tasche	Stk.	4
Numero / taglia	Stk./mm	1/287x592x534 (K85-3V/0534/04/05)
Numero di tasche	Stk.	4
Dispositivi di tensionamento rapido integrato nel telaio		
- Acciaio zincato		
Perdita di carico		
Iniziale	Pa	89
Final (EN13053-2020)	Pa	189
Final (EN13053-2020)	Pa	189
Dimensionamento	Pa	139

Classificazione di efficienza energetica kWh 1123

- 2 Pcs
Prese di pressione

- 1 Pz
Blocco porta - acciaio zincato

- 1 Pz
Pressostato differenziale switch outside air filter 2 (GP012), 40 - 400 Pa, montato
Tipo 902045E7~PSO2GP012

- 1 Pz
Batteria ad espansione diretta
Medium: refrigerant

Scambiatore		
Materiale		
Telaio in alluminio		
Tubi in rame		
Alette in alluminio		
Tipo		H242481H01312XA
Sistema tubo alettato		SD251/0
Numero ranghi		8.0
injections		12
Passo alette	mm	2.50
Connessioni intern./ext.		Esterna
No. Ingresso	DN	3 x 16
No. Uscita	DN	3 x 25
Contenuto d'acqua	l	18
Aria		
Portata	m^3/h	6000
Pressure drop humid	Pa	164
Pressure drop dry	Pa	136
Velocità	m/s	2.49
Ingresso		
Temperatura/rel. umidità	°C/%	28.0/66.4
Umidità assoluta	g/kg	15.8
Uscita		
Temperatura/rel. umidità	°C/%	12.1/99.2
Actual temperature / rel.humidity	°C/%	
Setpoint temperature / rel.humidity	°C/%	
Umidità assoluta	g/kg	8.7
Portata acqua condensata	kg/h	51.4

FläktGroup Italy Spa
Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584
www flaktgroup com

Potenza

Totale	kW	67.2
Sensibile	kW	32.5

Fluido

Tipo di refrigerante		R410A
Perdita di carico	kPa	38.7

Temperatura

Evaporator intake	°C	6
Evaporation	°C	5
flow speed	m/s	8.980
Pressione max. ammissibile	bar	40.0
Temperatura max. ammissibile	°C	110

- 1 Pz
Direct evaporator with 3 circuits

- 1 Pz
Vasca di raccolta condensa inclinata su tutti i lati
Pannellatura interna, Acciaio INOX (1.4509 o equivalente)

- 1 Pz
Sezione vuota predisposta per umidificatore

Lunghezza sezione	mm	640

- 1 Pz
Vasca di raccolta condensa inclinata su tutti i lati
Pannellatura interna, Acciaio INOX (1.4509 o equivalente)

- 1 Pz
Separatore di gocce

- 1 Pz
Separatore di gocce TA1
per velocità max < 3.6 m/s
con le unità SX può essere rimosso singolarmente indipendentemente dalla batteria
Perdita di carico Pa 27

- 1 Pz
Vasca di raccolta condensa inclinata su tutti i lati
Pannellatura interna, Acciaio INOX (1.4509 o equivalente)

- 1 Pz
Batteria di riscaldamento

Fluido: acqua calda
Scambiatore
Materiale
Telaio, acciaio zincato
Alette in alluminio

Tipo		H242401A04311XV
Sistema tubo alettato		SD211/100
No. ranghi/tubi	RR/WW	1/4
Passo alette	mm	2.10
Connessioni intern./ext.		Esterna
No. Ingresso	DN	1 x 32
No. Uscita	DN	1 x 32
Contenuto d'acqua	l	3

Aria

Portata	m^3/h	6000
Perdita di carico	Pa	17
Velocità	m/s	2.38

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com

Ingresso		
Temperatura/rel. umidità	°C/%	12.0/99.0
Umidità assoluta	g/kg	8.6
Uscita		
Temperatura/rel. umidità	°C/%	21.8/53.1
Umidità assoluta	g/kg	8.6
Potenza		
Totale	kW	19.7
Fluido		
Acqua/glicole		Acqua
Percentuale di glicole	%	0
Portata massica	kg/h	3396.6
Portata	m^3/h	3.4
Ingresso/uscita	°C/°C	45.0/ 40.0
Velocità aria	m/s	1.270
Perdita di carico	kPa	12.0
Pressione max. ammissibile	bar	16.0
Temperatura max. ammissibile	°C	110

- 1 Pz
Tipo 936M13.05N
Valvola motorizzata 2 o 3 vie
-Diametro nominale DN 25 (1")
-Pressione nominale 16 bar
-Kvs value = 10,0
-Max. Mandata differenza 750 kPa
-Stroke drive with microcontroller (24VAC/DC, 0-10VDC)

- 1 Pz
Sensore antigelo ISYteq terminal box; Loose re-heater (GT052)
Tipo 903424~FSGT052

- 1 Pz
Sezione di ventilazione
Ventilatore plug-fan ad alte prestazioni

Aria		
Portata	m^3/h	6000
Mandata di riferimento	bar	1.013
Temperatura di riferimento	°C	20
Sezione ventilante		
Tipo	1 x GR40I-ZID.DG.CR&116896-KFGI	
Numero di ventilatori/motori	1	
Perdite di carico		
Utile	Pa	300
Unità	Pa	579
Sistema (interna+utile)	Pa	879
Sezione	Pa	3
Dinamica	Pa	29
Statica	Pa	879
Totale	Pa	911
Mandata agli ugelli	Pa	1111
k-factor	-	180
Consumo elettrico		
oper. point P_elec.	kW	2.14
Pref. acc. EN13053	kW	3.16
SFPv	$kW/(m^3/s)$	1.18
Efficienza		
Efficienza totale	%	
Efficienza sistema stat/tot	%	68.6/71.1
EU regulation Nr. 327/2011	%	75
Velocità		
Effettiva	1/min	2389
Max	1/min	2500

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com

Potenza sonora ventilatore

		Aspirazione	Mandata
63 Hz	dB/dB(A)	68/ 42	73/ 46
125 Hz	dB/dB(A)	68/ 52	75/ 59
250 Hz	dB/dB(A)	74/ 66	86/ 77
500 Hz	dB/dB(A)	75/ 72	82/ 79
1000 Hz	dB/dB(A)	69/ 69	80/ 80
2000 Hz	dB/dB(A)	66/ 67	76/ 77
4000 Hz	dB/dB(A)	64/ 65	71/ 72
8000 Hz	dB/dB(A)	64/ 63	69/ 68
Totale	**dB/dB(A)**	**80/ 76**	**89/ 85**

EC motor (efficiency class corresponds to IE5)

Potenza nominale	kW	1x2.50
Velocità nominale	1/min	2380
Tensione/Frequenza	V/Hz	3x400/50
Assorbimento	A	1x4.00
Protection type		IP55
iso-class		THCL155

Potenza sonora Unità

		Aspirazione	Mandata	Irradiato
63 Hz	dB/dB(A)	66/ 40	73/ 46	59/ 32
125 Hz	dB/dB(A)	62/ 46	75/ 59	57/ 41
250 Hz	dB/dB(A)	61/ 53	86/ 77	62/ 53
500 Hz	dB/dB(A)	60/ 57	82/ 79	51/ 48
1000 Hz	dB/dB(A)	53/ 53	80/ 80	52/ 52
2000 Hz	dB/dB(A)	54/ 55	76/ 77	52/ 53
4000 Hz	dB/dB(A)	53/ 54	71/ 72	40/ 41
8000 Hz	dB/dB(A)	52/ 51	69/ 68	33/ 32
Totale	**dB/dB(A)**	**70/ 62**	**89/ 85**	**65/ 58**

- 1 Pz
Blocco porta - acciaio zincato

- 1 Pz
Misura della portata ad anello chiuso
Prese di pressione

- 1 Pz
Interruttore di servizio - montato e cablato
Motori 5.5 kW

Tipo 982746E7

- 1 Pz
Terminal box EC - montato
Tipo AZMKKFW1

- 1 Pz
Sensore combi umidità/temperatura ISYteq (GH001) 0-10V, montato
Tipo 903FTA54E7~SAGH001

- 1 Pz
Transducer nozzle pressure supply air fan (GP050), -100..2500Pa, linear, montato
Tipo 903708E7~PSSAGP050

- 1 Pz
Pannello frontale aperto - sezione trasversale

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com

Lunghezza Profondità Altezza	mm	6440/1080/2240
Peso	kg	1805
Numero di blocchi	-	5

FläktGroup Italy Spa

Viale della Repubblica n.81/A
20835 Muggiò (MB)
Tel: +39 039 9360270 Fax: +39 039 9364584

www flaktgroup com

4 SPECIFICHE

Modello					PUHZ-P200YHA		PUHZ-P250YHA	
Modalità					Raffreddamento	Riscaldamento	Raffreddamento	Riscaldamento
UNITA' ESTERNA	Alimentazione				Trifase con neutro, 400 V – 50 Hz			
		Potenza assorbita		A	9.47	9.88	11.0	12.0
		Corrente assorbita		A	19		21	
	Finitura esterna				Munsell 3Y 7.8/1.1			
	Controllo del refrigerante				Valvola di espansione lineare			
	Compressore				Ermetico			
		Modello			ANB52FFJMT			
		Potenza del motore		kW	4.7		5.5	
		Avviamento			Diretto			
		Dispositivi di protezione			Pressostato di alta, Pressostato di Bassa e Termostato di Mandata			
	Elettroriscaldatore dell'olio			W	—			
	Scambiatore di calore				Batteria alettata			
	Ventila-tore	Tipo (Accoppiamento) x Q.tà			Elicoidale x 2			
		Potenza del motore		kW	0.150 + 0.150			
		Portata d'aria		m^3/min(L/s)	130(2170)			
	Metodo di sbrinamento				Inversione di ciclo			
	Livello sonoro		In raffreddamento	dB	59		59	
			In riscaldamento	dB	59		59	
	Dimensioni		L	mm(in.)	950(37-3/8)			
			P	mm(in.)	330 + 30(13+1-3/16)			
			H	mm(in.)	1,350(53-1/8)			
	Peso			kg(lbs)	126(278)		133(294)	
	Refrigerante				R410A			
		Carica		kg(lbs)	5.8(12.8)		7.1(15.7)	
		Tipo di olio		L	2.30(FV50S)			
LINEE FRIGORIFERE	D.E. della tubazione		Del liquido	mm(in.)	9.52(3/8)		12.7(1/2)	
			Del gas	mm(in.)	25.4(1)		25.4(1)	
	Collegamento		Lato unità interna		A cartella			
			Lato unità esterna		A cartella ed a saldare			
	Linee di collegamento		Dislivello		Max. 30m			
			Lunghezza		Max. 70m			

5 DATI DI FUNZIONAMENTO

5-1. CARICA DA INSERIRE IN CASO DI SOSTITUZIONE DEL REFRIGERANTE (R410A, kg)

Modello	Lunghezza in un solo senso delle linee frigorifere							Carica di fabbrica
	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	
PUHZ-P200YHA	4.8	5.3	5.8	6.7	7.6	8.5	9.4	5.8
PUHZ-P250YHA	5.9	6.5	7.1	8.3	9.5	10.7	11.9	7.1

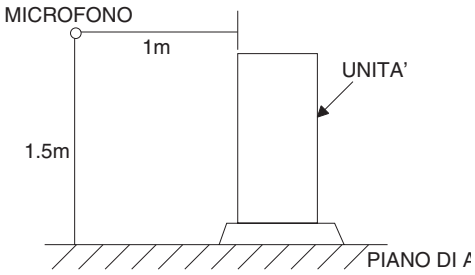
Oltre questa lunghezza occorre rabboccare la carica

5-2. DATI CARATTERISTICI DEI COMPRESSORI

(a 20 °C)

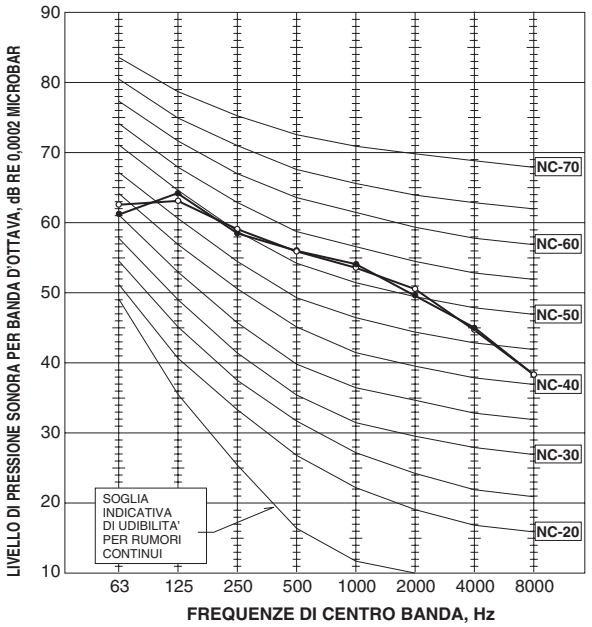
Modello dell'apparecchio		**PUHZ-P200, 250YHA**
Modello del compressore		**ANB52FFJMT**
Resistenza degli avvolgimenti (Ω)	**U-V**	**0.30**
	U-W	**0.30**
	W-V	**0.30**

5-3. LIVELLI SONORI



PUHZ-P200YHA
PUHZ-P250YHA

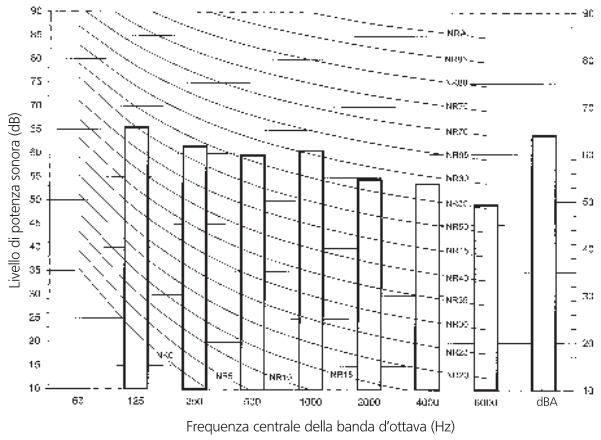
MODALITA'	SPL(dB)	CURVA
RAFFRED.	59	○—○
RISCALD.	59	●—●



10 Livelli sonori

10 - 1 Spettro potenza sonora

RZQG71L8Y1

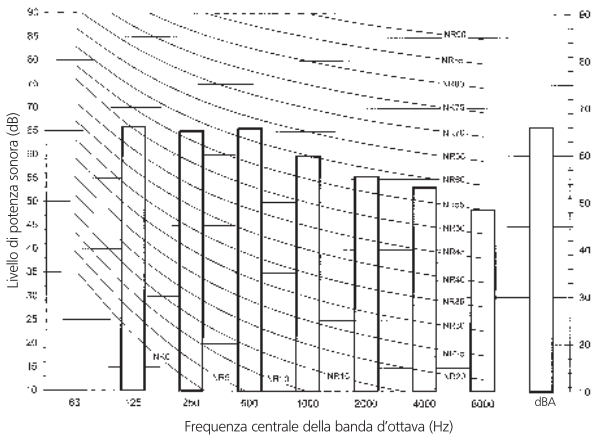


NOTE

1 dBA = livello di potenza sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC
2 Intensità acustica di riferimento 0 dB = 10E-6µW/m^2
3 Misurati secondo le norme ISO 3744

3D077779

RZQG100L8Y1

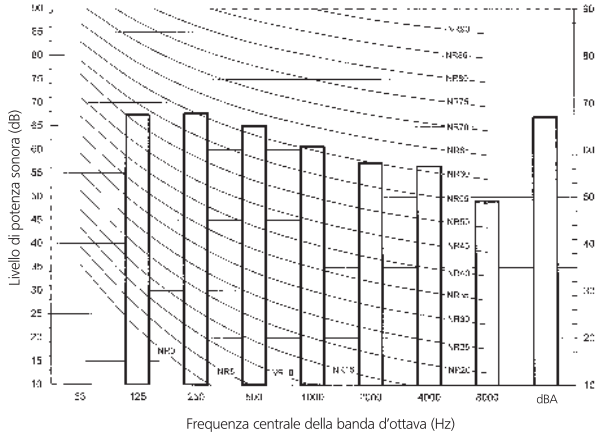


NOTE

1 dBA = livello di potenza sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC
2 Intensità acustica di riferimento 0 dB = 10E-6µW/m^2
3 Misurati secondo le norme ISO 3744

3D077780

RZQG125L8Y1

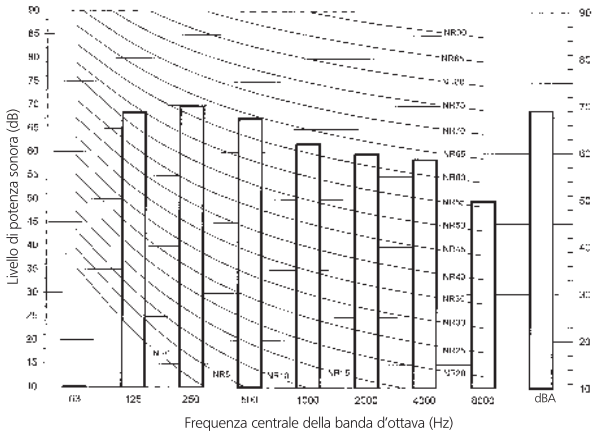


NOTE

1 dBA = livello di potenza sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC
2 Intensità acustica di riferimento 0 dB = 10E-6µW/m^2
3 Misurati secondo le norme ISO 3744

3D077781

RZQG140LY1



NOTE

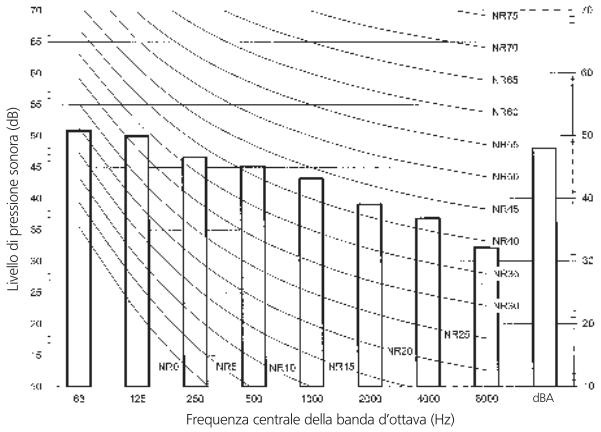
1 dBA = livello di potenza sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC
2 Intensità acustica di riferimento 0 dB = 10E-6µW/m^2
3 Misurati secondo le norme ISO 3744

3D077782

10 Livelli sonori

10 - 2 Spettro pressione sonora - Raffreddamento

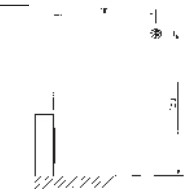
RZQG71L8Y1



Frequenza centrale della banda d'ottava (Hz)

NOTE

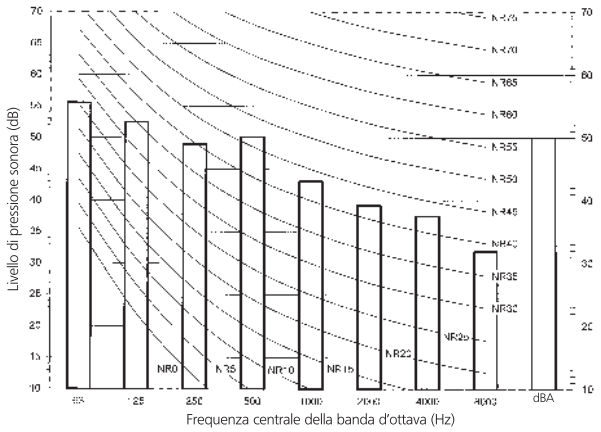
1 I dati sono riferiti a condizioni di campo libero.
2 I dati sono validi per le condizioni nominali di funzionamento.
3 dBA = livello di pressione sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC.
4 Pressione acustica di riferimento 0dB = 20µPa.



Posizione di misurazione (lato mandata)

3D077793

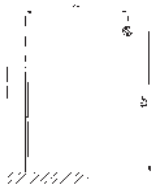
RZQG100L8Y1



Frequenza centrale della banda d'ottava (Hz)

NOTE

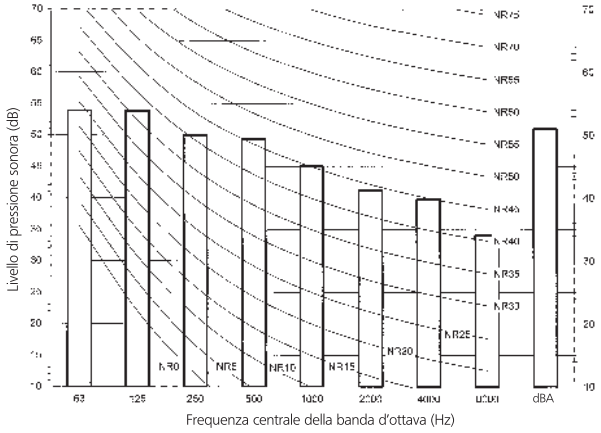
1 I dati sono riferiti a condizioni di campo libero.
2 I dati sono validi per le condizioni nominali di funzionamento.
3 dBA = livello di pressione sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC.
4 Pressione acustica di riferimento 0dB = 20µPa.



Posizione di misurazione (lato mandata)

3D077794

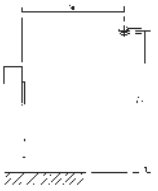
RZQG125L8Y1



Frequenza centrale della banda d'ottava (Hz)

NOTE

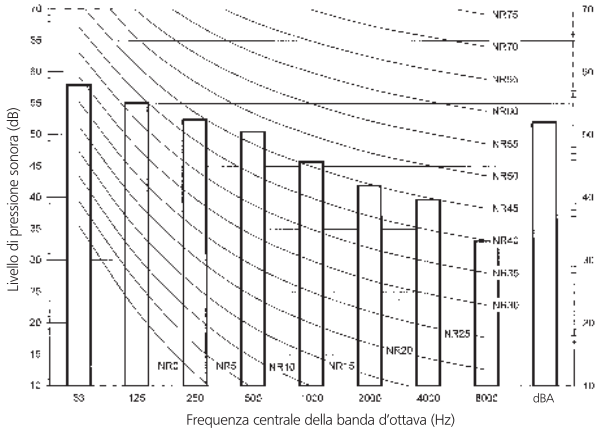
1 I dati sono riferiti a condizioni di campo libero.
2 I dati sono validi per le condizioni nominali di funzionamento.
3 dBA = livello di pressione sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC.
4 Pressione acustica di riferimento 0dB = 20µPa.



Posizione di misurazione (lato mandata)

3D077795

RZQG140LY1



Frequenza centrale della banda d'ottava (Hz)

NOTE

1 I dati sono riferiti a condizioni di campo libero.
2 I dati sono validi per le condizioni nominali di funzionamento.
3 dBA = livello di pressione sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC.
4 Pressione acustica di riferimento 0dB = 20µPa.

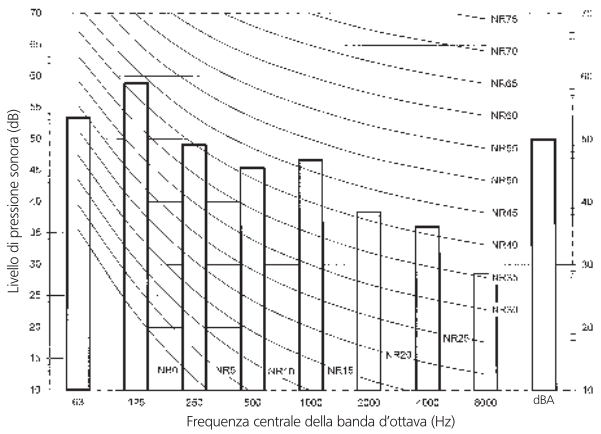
Posizione di misurazione (lato mandata)

3D077796

10 Livelli sonori

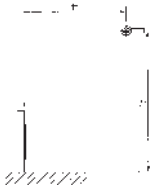
10 - 3 Spettro pressione sonora - Riscaldamento

RZQG71L8Y1



NOTE

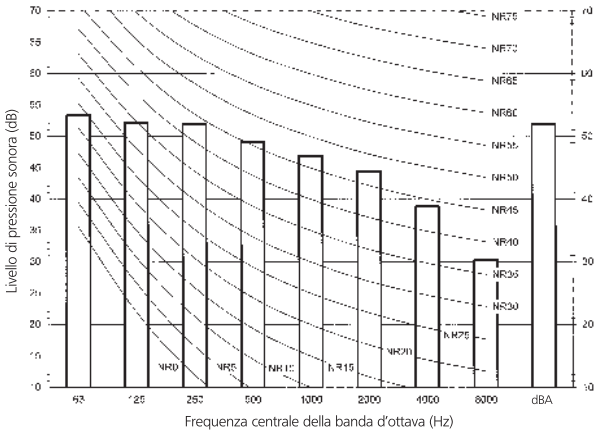
1 I dati sono riferiti a condizioni di campo libero.
2 I dati sono validi per le condizioni nominali di funzionamento.
3 dBA = livello di pressione sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC.
4 Pressione acustica di riferimento 0dB = 20µPa.



Posizione di misurazione (lato mandata)

3D077800

RZQG100L8Y1



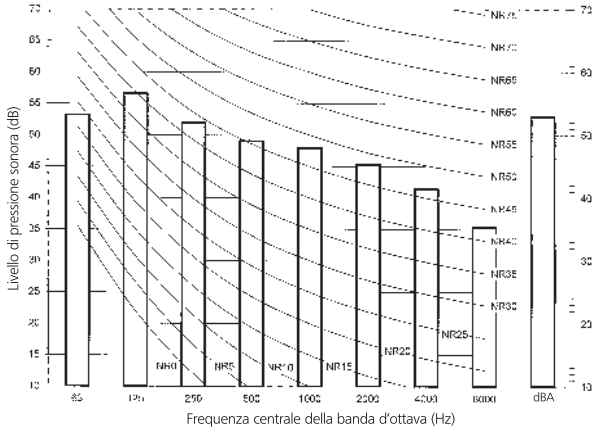
NOTE

1 I dati sono riferiti a condizioni di campo libero.
2 I dati sono validi per le condizioni nominali di funzionamento.
3 dBA = livello di pressione sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC.
4 Pressione acustica di riferimento 0dB = 20µPa.

Posizione di misurazione (lato mandata)

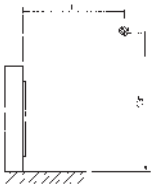
3D077801

RZQG125L8Y1



NOTE

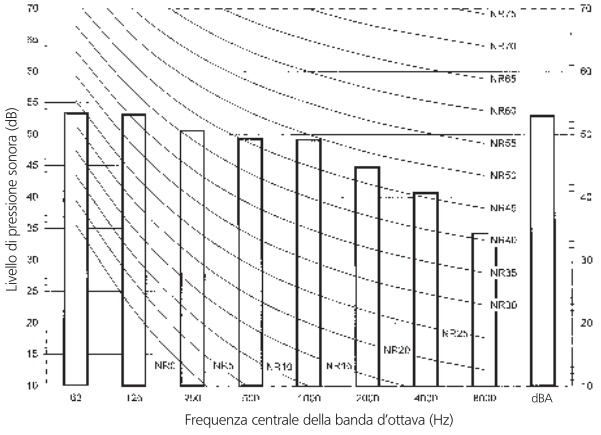
1 I dati sono riferiti a condizioni di campo libero.
2 I dati sono validi per le condizioni nominali di funzionamento.
3 dBA = livello di pressione sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC.
4 Pressione acustica di riferimento 0dB = 20µPa.



Posizione di misurazione (lato mandata)

3D077802

RZQG140LY1



NOTE

1 I dati sono riferiti a condizioni di campo libero.
2 I dati sono validi per le condizioni nominali di funzionamento.
3 dBA = livello di pressione sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC.
4 Pressione acustica di riferimento 0dB = 20µPa.

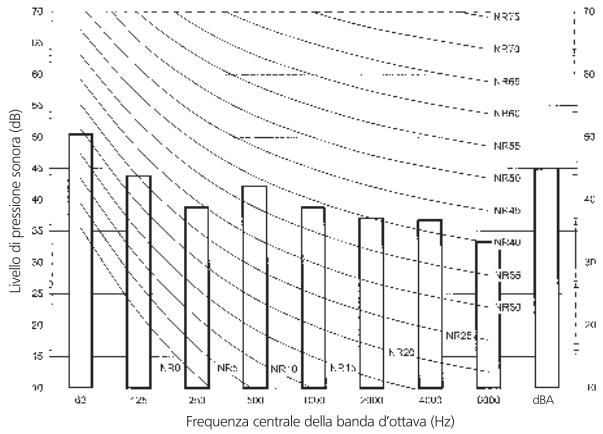
Posizione di misurazione (lato mandata)

3D077803

10 Livelli sonori

10 - 4 Spettro pressione sonora - Modalità silenziosa

RZQG100L8Y1



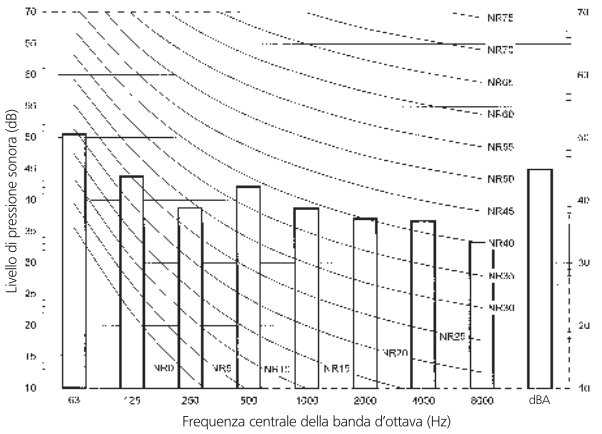
NOTE

1. I dati sono riferiti a condizioni di campo libero.
2. I dati sono validi per le condizioni nominali di funzionamento.
3. dBA = livello di pressione sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC.
4. Pressione acustica di riferimento 0dB = 20µPa.

Posizione di misurazione (lato mandata)

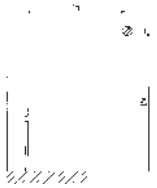
3D077787

RZQG125L8Y1



NOTE

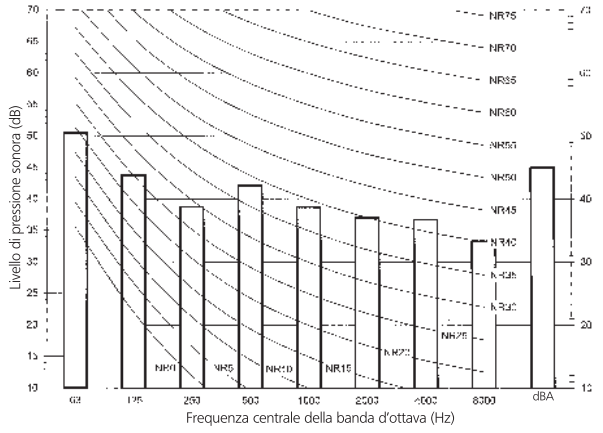
1. I dati sono riferiti a condizioni di campo libero.
2. I dati sono validi per le condizioni nominali di funzionamento.
3. dBA = livello di pressione sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC.
4. Pressione acustica di riferimento 0dB = 20µPa.



Posizione di misurazione (lato mandata)

3D077788

RZQG140LY1



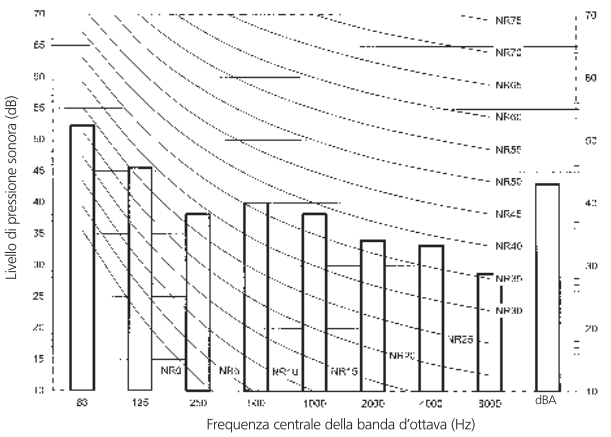
NOTE

1. I dati sono riferiti a condizioni di campo libero.
2. I dati sono validi per le condizioni nominali di funzionamento.
3. dBA = livello di pressione sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC.
4. Pressione acustica di riferimento 0dB = 20µPa.

Posizione di misurazione (lato mandata)

3D077789

RZQG71L8Y1



NOTE

1. I dati sono riferiti a condizioni di campo libero.
2. I dati sono validi per le condizioni nominali di funzionamento.
3. dBA = livello di pressione sonora ponderato in scala A, secondo la normativa IEC.
4. Pressione acustica di riferimento 0dB = 20µPa.

Posizione di misurazione (lato mandata)

3D077786

BOSCO italia spa

PANNELLO IN LEGA LEGGERA

SCHALLSTOP ST 2005-G

Bosco Italia s.p.a. - Via Umbria, 16 – Z.I. Pescarito 10099 S. Mauro T.se – (Torino, ITALIA)
Tel. +39 011 223.68.38 Fax +39 011 223.68.63 noise@boscoitalia.it

APPLICAZIONI

Pannello in lega leggera, fonoisolante e fonoassorbente, progettato per realizzare schermature acustiche delle sorgenti di rumore situate in campo libero.
La parte rivolta verso la sorgente di rumore è forata, mentre la parte rivolta verso il ricettore è nervata in modo da costituire un insieme monolitico di notevole resistenza meccanica.
I pannelli sono progettati per essere installati sovrapposti fra loro in senso orizzontale, inserendoli fra le ali dei montanti verticali HEA, che costituiscono la struttura portante.

DESCRIZIONE

Involucro Esterno

La parte cieca è realizzata in lega leggera (Al/Mn/Mg_2) spessore di ca. mm. 12/10, con superficie goffrata, che conferisce al manufatto un eccellente aspetto estetico.
Il lato del pannello rivolto verso la sorgente, è realizzato con una lamiera microstirata, opportunamente forata e ondulata, di alluminio naturale sp. mm. 8/10, con colorazione alluminio naturale.
I pannelli Schallstop ST 2005G, con sovrapprezzo, possono essere verniciati nei colori della gamma RAL.

Coibentazione Interna

All'interno dell'involucro viene inserito un materassino in lana di roccia vulcanica bakelizzata (versione LM), ad alta densità, protetta, contro lo spolverio, da un velo vetro di colore nero.

Accessori

Il pannello Schallstop è provvisto di guarnizioni in gomma sulle testate che conferiscono un ottimo isolamento antisonico fra il pannello e le ali dei montanti verticali HEA.
N.B. Le guarnizioni mm. 10x3 (COIB01003) da inserire fra pannello e pannello e la guarnizione mm. 100x10 (COIB10010) da inserire alla base prima della posa del primo pannello, non sono comprese.

Bosco Italia SpA nell'ambito della sua continua ricerca nel campo dei prodotti "Green" ha certificato i suoi prodotti conformemente agli "Indicatori di sostenibilità ambientale".
Bosco Italia SpA è quindi in grado di certificare i propri componenti acustici in maniera conforme alle norme EN 15804 ed ISO 14025

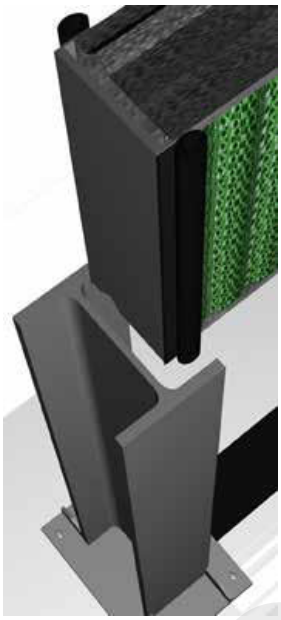
STANDARD DI PRODUZIONE	
Spessore	109 mm.
Altezza	500 mm.
Lunghezza	1.960-2.960 mm.
Peso	9 Kg./mq.
Colore	Alluminio naturale

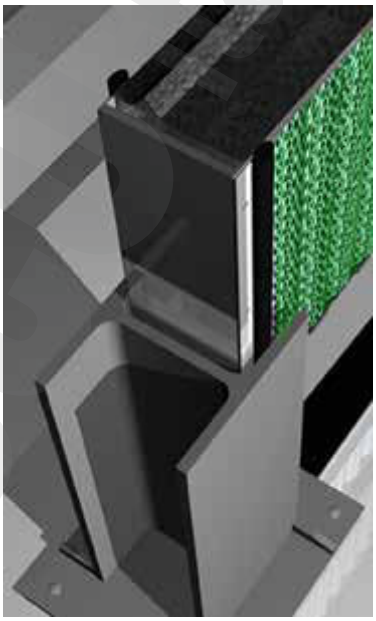
Bosco Italia s.p.a. - Via Umbria, 16 – Z.I. Pescarito 10099 S. Mauro T.se – (Torino, ITALIA)
Tel. +39 011 223.68.38 Fax +39 011 223.68.63 noise@boscoitalia.it

BOSCO Italia spa

CARATTERISTICHE	
Potere fonoisolante	B3 UNI EN 1793-2:1999
Coefficiente di assorbimento acustico	A3 UNI EN 1793-1:1999
Carico del vento e carico statico	Carico di rottura: Kg./mq. 166
Reazione al fuoco	Versione LM - classe A1

CONDIZIONI DI FORNITURA	
Q.tà minima ordinabile	n. 1 confezione da n. 6 pannelli di lunghezza mm. 1.960/2.960
Imballo	Reggiati su un pallet di legno
Tempo di consegna	Da concordare
Reso	F.co ns. stabilimento di San Mauro T.se (TO)





Bosco Italia s.p.a. - Via Umbria, 16 – Z.I. Pescarito 10099 S. Mauro T.se – (Torino, ITALIA)
Tel. +39 011 223.68.38 Fax +39 011 223.68.63 noise@boscoitalia.it

CONSORZIO DNV - MODULO UNO

Organismo Notificato n° 0496
Organismo di Prova per la norma EN 14388 (G.U.R.I. 147 del 27-6-2006)

RAPPORTO DI PROVA N° **DNV-MUNO 0496.CPD.07/3099**

Cliente / Richiedente	**Bosco Italia Spa** **Via Umbria 16 – 10099 San Mauro Torinese TO**
Costruttore / Proprietario	Bosco Italia Spa Via Umbria 16 – 10099 San Mauro Torinese TO Stabilimento di produzione: Via Umbria 16 – 10099 San Mauro Torinese TO
Sito di prova / Stabilimento	Modulo Uno S.p.A. Via Cuorgnè 21 - 10156 Torino TO
Norme di riferimento	**UNI EN 1793-2 1999** **Determinazione della prestazione acustica: caratteristiche intrinseche di isolamento acustico per via aerea**
Scopo della prova	Marcatura CE di prodotto secondo EN 14388 2005 – Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale – specifiche
Oggetto sottoposto a prova	Barriera acustica stradale
Nome commerciale / matricola dell'oggetto sottoposto a prova forniti dal richiedente	**ST 2005**
Data esecuzione della prova	2007/06/13
Allegati al Rapporto di prova	- Allegato 01: Richiesta certificazione

0	2007-07-03	Arch. Milo Rovai	Ing. Giuseppe Elia
Revisione	Data di emissione	Il Responsabile della Prova	Direttore tecnico per la direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE

Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente senza autorizzazione scritta.
I risultati della prova si riferiscono unicamente all'oggetto provato.

Scostamento rispetto alla norma di riferimento

N/A

Codice identificativo del laboratorio dell'oggetto sottoposto a prova

07.491

Data ricevimento in laboratorio dell'oggetto sottoposto a prova

2007/06/12

Piano e/o procedure di campionamento applicati

Campionamento effettuato dal cliente/richiedente.

Descrizione dell'oggetto sottoposto a prova fornita dal richiedente

Pannello modulare di dimensioni 1960*503*102 mm, costituito da:

- struttura scatolare di contenimento realizzata mediante l'assemblaggio dei seguenti elementi:
  - Lamiera posteriore dogata cieca, in lega d'alluminio 3105, spessore 1,1 mm;
  - rete microstirata cieca, in lega d'alluminio 3105, spessore 0,8 mm.

  La struttura scatolare di contenimento presenta lungo i bordi longitudinali delle conformazioni maschio – femmina per consentirne l'assemblaggio in opera per sovrapposizione;
- elemento fonoassorbente interno in lana minerale di spessore 60 mm, densità 50 kg/m^3 e velo vetro con densità superficiale 80 g/m^2 sul lato esposto al rumore;
- Testate e cornice di chiusura in lega d'alluminio 3105;
- Guarnizione EPDM sulle testate per tenuta su HEA;
- Guarnizioni tra pannello e pannello neoprene adesiva 10x3 mm;
- Guarnizioni alla base del primo pannello neoprene adesiva 100x10 mm;

Per il dettaglio si rimanda al disegno (fig. 2)

Montaggio del campione in prova a cura del Richiedente / Costruttore

Il sistema in prova, costituito da:

- n.7 pannelli di dimensioni 1960*503*102 mm e n. 1 pannello di dimensioni 1960*290*102 mm;
- n.7 pannelli di dimensioni 360*503*102 mm e n. 1 pannello di dimensioni 360*290*102 mm;
- n.1 montante HEA 140 ;

è stato assemblato, nel modo previsto dal costruttore, tra le camera di prova, realizzando una barriera di dimensioni 2370*3870 mm. Sulle testate dei pannelli è stata posta della guarnizione adesiva in EPDM (vedi figure 3, 4 e 5).

Modalità di esecuzione della prova

La prova è stata eseguita secondo la modalità indicata dalla norma di riferimento.

Strumentazione utilizzata

Strumento	Marca	Modello	Classe	Matricola
Fonometro	01 dB	Symphonie	1	00423
Microfono	Rion	UC-53A	--	100064
Preamplificatore microfonico	Bruel & Kjaer	--	--	--
Calibratore	Larson Davis	CAL200	1	1119

Il fonometro ed il calibratore utilizzati per la prova sono stati tarati presso il Centro di Taratura SIT n° 62 - Modulo Uno S.p.A.

Superficie totale campione in prova

9,17 m^2

Densità superficiale

9,8 kg/m^2

Condizioni ambientali

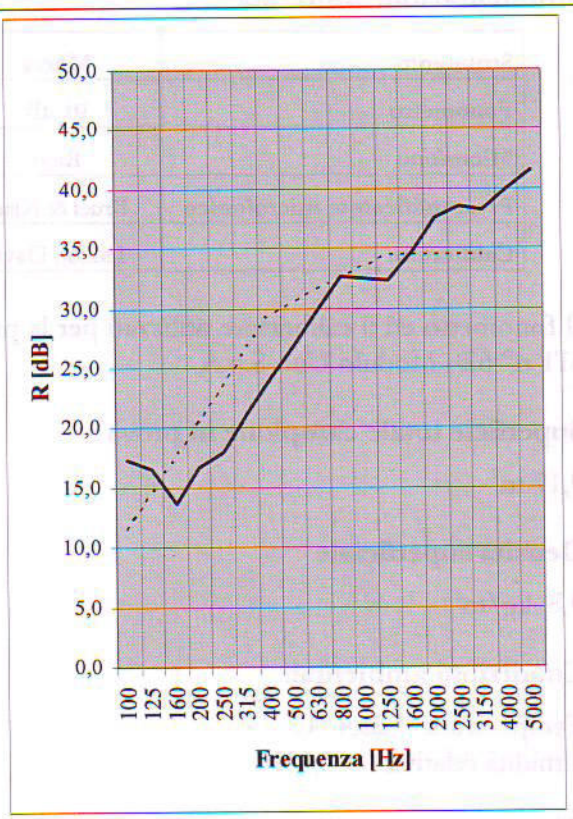
Temperatura = 25,4 °C
Umidità relativa = 62,3%

Tipo di rumore utilizzato

rosa a banda larga

RISULTATI

Frequenza [Hz]	Potere fonoisolante [dB]	Incertezza estesa U	Gradi di libertà effettivi	Fattore di copertura	Livello di fiducia [%]
100	17,4	1,6	12,3	2,23	
125	16,5	1,7	12,8	2,23	
160	13,6	1,2	14,4	2,20	
200	16,7	1,3	13,4	2,21	
250	18,1	1,1	10,6	2,28	
315	21,0	0,6	16,4	2,17	
400	24,1	0,4	16,8	2,17	
500	26,9	0,5	19,1	2,14	
630	29,9	0,6	16,6	2,17	95,45
800	32,7	0,3	18,6	2,15	
1000	32,5	0,5	12,8	2,23	
1250	32,3	0,3	16,8	2,17	
1600	34,8	0,4	12,1	2,23	
2000	37,6	0,3	13,4	2,21	
2500	38,5	0,3	15,1	2,18	
3150	38,2	0,3	10,5	2,28	
4000	40,0	0,3	13,0	2,23	
5000	41,6	0,3	6,7	2,52	



Valutazione secondo la norma UNI EN ISO 717-1 1997

R_W [dB]	C	Ctr
30	-1	-5

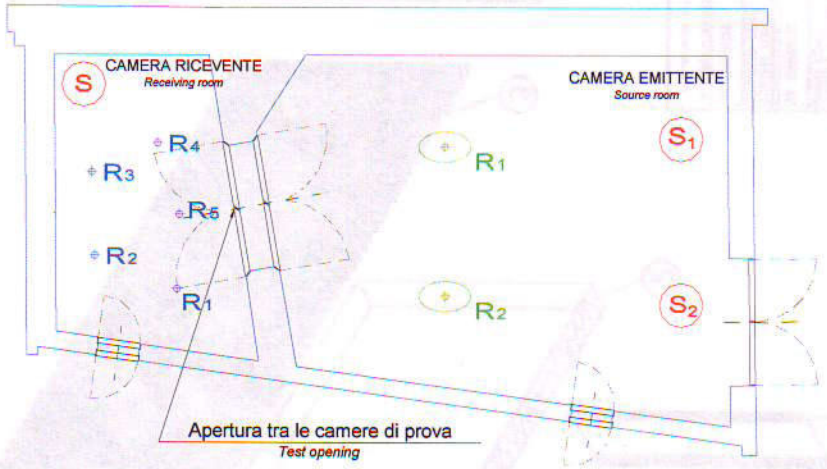
R_W indice di valutazione del poterre fonoisolante: valore, in decibel, della curva di riferimento a 500 Hz dopo spostamento della curva secondo il metodo specificato nella parte prima della ISO 717-1.

Classificazione secondo la norma UNI EN 1793-2 1999

D_{LR} [dB]	Categoria
25	B3

Figura 1: Planimetria della camera di prova

Dimensioni - *Dimensions*
Volume camera emittente - *Source room volume*
V = 219,4 mc
Volume camera ricevente - *Receiving room volume*
V = 74,0 mc
Apertura tra le camera di prova - *Test openig*
S = 9,17 mq



Rn posizione microfonica
microphonic position

Sn posizione sorgente
sound sorce position

Rev.	Data di emissione	Descrizione	Redazione	Verifica	Approvazione
1	08/02/2007	STANDARD REPORT	arch. Raval	dott. Massa	dott. Marengo
0	14/05/2001	PRIMA EMISSIONE			

modulo uno s.r.l.
ACOUSTICAL ENGINEERS AND CONSULTANTS
SEDE: 21, VIA CUDRONE - 10156 TORINO (ITALY) - TEL. (011)222.22.25 FAX. 222.22.26

Prog. n. M1-CC 11 Foglio 1/1
File (.dwg) CAM-RIV_alfa Formato A4
Rif.

CONFIGURAZIONE TIPO - *Configuration:*
Disposizione sorgenti, microfoni e campione
Sound sorces, microphones and testing sample disposition

Scala
01
Dis.n.

N.B.: Modulo Uno si riserva la proprieta' di questo disegno che non puo' essere realizzato, riprodotto o comunicato a terzi senza autorizzazione scritta.

Figura 2: Disegno del campione in prova fornito dal richiedente

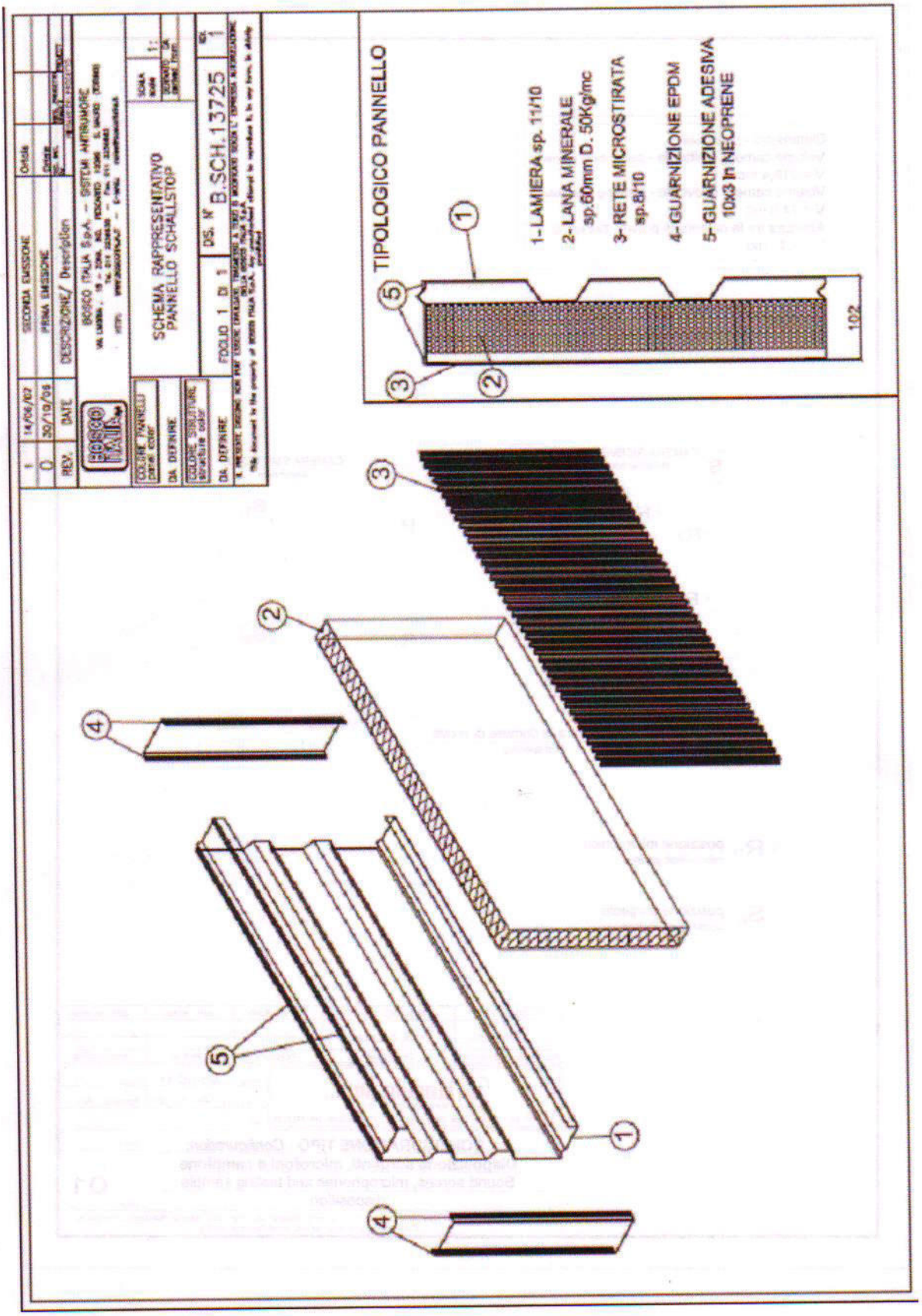


Figura 3: Disegno della configurazione di posa adottata nella prova fornito dal richiedente

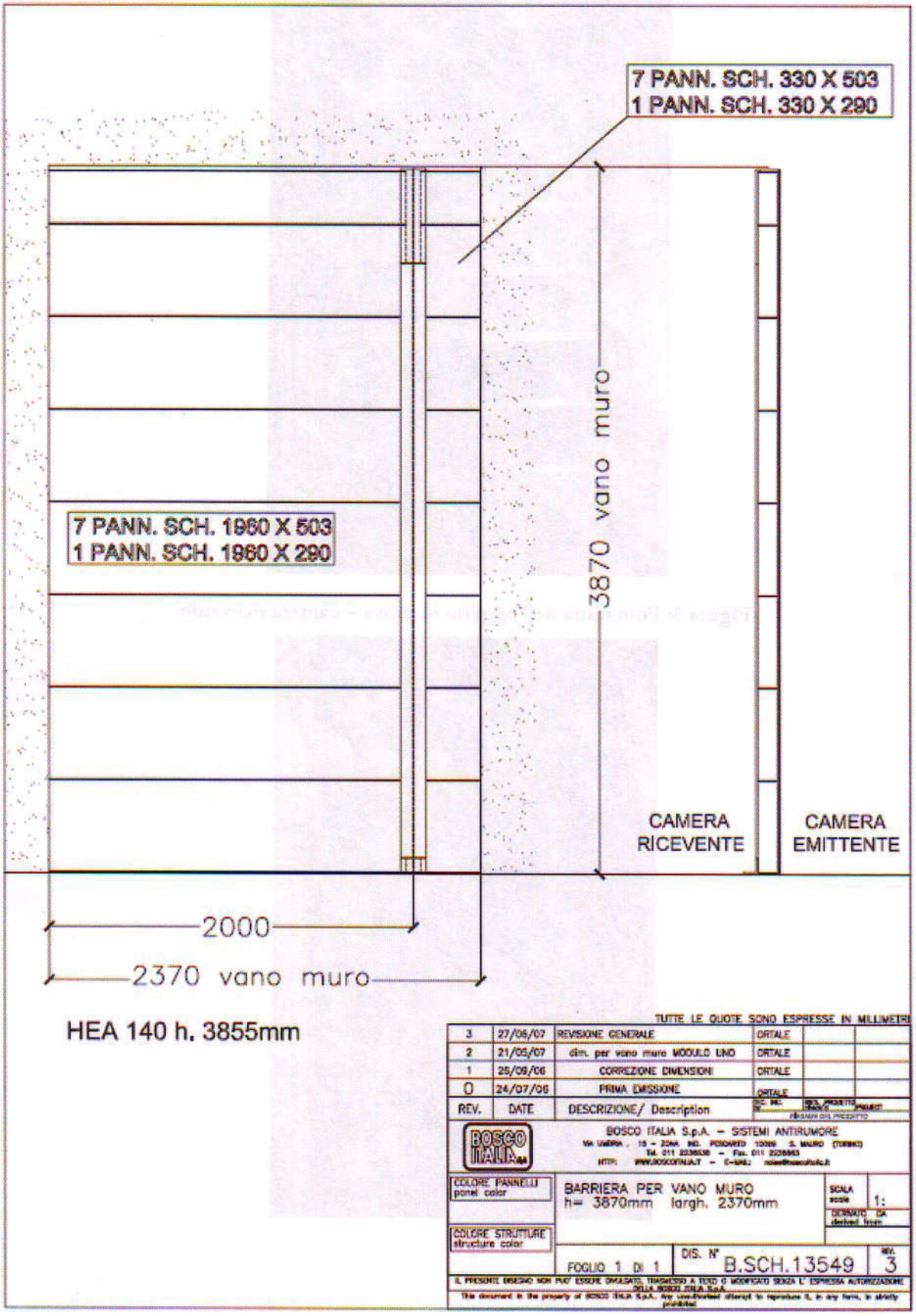

7 PANN. SCH. 330 X 503
1 PANN. SCH. 330 X 290
7 PANN. SCH. 1960 X 503
1 PANN. SCH. 1960 X 290
3870 vano muro
CAMERA RICEVENTE
CAMERA EMITTENTE
2000
2370 vano muro
HEA 140 h. 3855mm
TUTTE LE QUOTE SONO ESPRESSE IN MILLIMETRI
3 27/06/07 REVISIONE GENERALE ORTALE
2 21/05/07 dim. per vano muro MODULO UNO ORTALE
1 25/09/06 CORREZIONE DIMENSIONI ORTALE
0 24/07/06 PRIMA EMISSIONE ORTALE
REV. DATE DESCRIZIONE/ Description
BOSCO ITALIA S.p.A. – SISTEMI ANTIRUMORE
COLORE PANNELLI panel color
BARRIERA PER VANO MURO
h= 3870mm largh. 2370mm
COLORE STRUTTURE structure color
FOGLIO 1 DI 1
DIS. N° B.SCH.13549
REV. 3

Figura 4: Fotografia dell'oggetto in prova – camera emittente

Figura 5: Fotografia dell'oggetto in prova – camera ricevente

Allegato 1

RICHIESTA di CERTIFICAZIONE

Azienda: BOSCO ITALIA SPA

Indirizzo/i: VIA UMBRIA, 16

S. MAURO TORINESE (TO)

Telefono: 011/2236838 Fax: 011/2236863

Part. IVA: 0169 8330014 Rif. offerta: TO OF CPD 02 07 395
(citare in numero di offerta Cdm)

Si richiede al DNV-MODULO UNO la certificazione ai sensi della direttiva 89/106/CEE - sistema di attestazione 3 - per i seguenti prodotti:

- **DISPOSITIVI PER RIDUZIONE RUMORE DA TRAFFICO STRADALE (EN14388)** ☒
- **FINESTRE E PORTE ESTERNE PEDONALI (EN14351-1)** ☐
- **PORTE E CANCELLI INDUSTRIALI (EN13241-1)** ☐

Si riportano qui di seguito le tipologie di prodotto per le quali si richiede la certificazione:

PROVA DI FONOISOLAMENTO nome commerciale BARRIERA SCHALLSTOP ST 2005

_____ nome commerciale _____

_____ nome commerciale _____

_____ nome commerciale _____

Il fabbricante dichiara che i campioni forniti al Laboratorio Notificato DNV-MODULO UNO S.c.a r.l. per l'effettuazione della/e prova/e sono conformi al prodotto commercializzato con la medesima denominazione in ogni sua parte, componente e aspetto.

Il fabbricante dichiara che i disegni (costruttivi, di insieme, di massima, ...) nonché tutta la documentazione in generale fornita al Laboratorio Notificato DNV-MODULO UNO S.c.a r.l. per l'effettuazione della/e prova/e sui campioni è conforme al prodotto inviato per la prova/verifica ogni sua parte, componente e aspetto.

Il fabbricante, laddove applicabile, dichiara nel caso di richiesta di Validation Report di Rapporti di Prova eseguiti presso un laboratorio non notificato, che il prodotto che attualmente commercializza e produce è identico in tutto e per tutto al campione oggetto di prova e richiamato/descritto nei Rapporti di Prova.

Si dichiara di non avere presentato analoga richiesta presso altro Organismo/Laboratorio Notificato della Comunità Europea e che i dati relativi al prodotto da certificare corrispondono a quelli trasmessi con il foglio informativo.

Si dichiara inoltre di essere a conoscenza del fatto che siamo tenuti ad informare l'Organismo/Laboratorio Notificato DNV-MODULO UNO S.c.a r.l. di tutte le modifiche, sia pure di scarsa importanza, che dovessero venire apportate al modello di ascensore, al modello di componente di sicurezza o al sistema di qualità oggetto della procedura di certificazione, anche ai fini di eventuali revisioni del rapporto contrattuale avviato con l'accettazione dell'ordine.

Il fabbricante richiedente si impegna a rendere disponibile alla prova una copia della documentazione necessaria all'esecuzione delle prove/verifiche.
Il fabbricante si impegna inoltre a fornire la massima collaborazione ed assistenza. Si impegna a rendere disponibile nei tempi e nei modi concordati con l'Organismo/Laboratorio Notificato, personale in grado di eseguire tutte le manovre necessarie.

Nome: EMANUELE MARENCO Incarico: AMMINISTRATORE DELEGATO

Data: 4/07/2007

Timbro e firma

BOSCO ITALIA S.p.A.

Istituto Elettrotecnico Nazionale
Galileo Ferraris

Sede di Corso Massimo d'Azeglio, 42 - 10125 TORINO - Telefax (+39-11) 650.76.11
Sede di Strada delle Cacce, 91 - 10135 TORINO - Telefax (+39-11) 34.63.84
Telefono (+39-11) 3919.1 (selezione passante) – E-mail: segr@ien.it – sito Internet: http://www.ien.it

RAPPORTO DI PROVA

N. 37090-01 **costituito di n.** 5 **pagine** **rilasciato in data** 10 novembre 2005

a Bosco italia S.p.A. - Via Umbria, 16 Zona Ind. Pescarito - 10099 San Mauro (TO)

conforme alla richiesta n. 15574 **in data** 13 giugno 2005

Tipo di prova : misura in laboratorio dell'assorbimento acustico delle barriere

Campione in prova : Barriera antirumore "Schallstop ST2005 / ST2005G"

Data di ricevimento in Istituto : 4 agosto 2005

Data di esecuzione della prova : 5 agosto 2005

I risultati riportati nel presente documento si riferiscono esclusivamente agli esemplari descritti e alle condizioni di misura specificate. Ogni estensione dei risultati ad altri esemplari e ad altre condizioni di misura esula dallo scopo del documento.

Le misure delle grandezze di cui al presente documento sono espresse, in accordo con quanto disposto dal D.P.R. 12 agosto 1982, n. 802, mediante le unità del Sistema Internazionale delle unità di misura (SI), definito ed approvato dalla Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure (CGPM). In accordo con quanto stabilito dalla legge 11 agosto 1991, n. 273, la riferibilità alle unità SI è assicurata dai campioni nazionali realizzati e conservati dagli Istituti metrologici primari (Istituto di Metrologia Gustavo Colonnetti, Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris ed Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti dell'ENEA). L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza corrispondente al livello di fiducia del 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato; qualora k non sia specificato, lo si intende pari a 2.

Lo Sperimentatore
Ing. Francesco Rosso

Il Responsabile del
Settore Acustica
(Claudio Guglielmone)

La riproduzione del presente documento è ammessa solo in copia **conforme integrale.** Può essere ammessa la riproduzione conforme parziale di questo documento soltanto su autorizzazione scritta dell'IEN, da riportare con il numero di protocollo in testa alla riproduzione.

PROCEDIMENTO DI PROVA

Le misure sono state eseguite in conformità alle prescrizioni della Norma Internazionale UNI EN ISO 354:2003; i risultati sono stati valutati in conformità alla norma UNI EN 1793-1:1999.

Vengono eseguite sei serie di misure consecutive del tempo di riverberazione nella camera vuota e nella camera contenente il campione, relative a sei postazioni microfoniche.

AMBIENTE DI PROVA

I requisiti della camera di prova e le condizioni di prova concordano con le specifiche della norma UNI EN ISO 354:2003. Il campione in esame viene posato sul pavimento della camera di prova, nella quale si stabilisce un campo sonoro uniformemente diffuso mediante l'impiego di diffondenti stazionari sospesi.

La camera di prova ha le seguenti caratteristiche dimensionali: lati in pianta 7,86 m, 8,00 m, 7,28 m, 7,64 m, superficie di base 58,86 m², altezza 5 m, superficie totale 272 m², volume 294 m³

STRUMENTI DI MISURA IMPIEGATI

- microfono a condensatore da 1/2" Brüel & Kjær, tipo 4166;
- preamplificatore microfonico Brüel & Kjær, tipo 2619;
- calibratore di livello sonoro Brüel & Kjær, tipo 4231;
- analizzatore di frequenza digitale in tempo reale Brüel & Kjær, tipo 3560 C;
- equalizzatore digitale Yamaha, tipo DEQ 5;
- amplificatore di potenza Amcron Crown, tipo MICRO-TECH 1200;
- diffusori acustici omnidirezionali Brüel & Kjær, tipo 4296;
- termoigrometro Allemano, tipo Testo 615;
- barometro Ruska, tipo 7220.

MODALITÀ DI MISURA

Nella camera riverberante si produce rumore rosa casuale mediante un sistema costituito da due generatori digitali di rumore rosa, un equalizzatore digitale, un amplificatore di potenza e due diffusori acustici dodecaedrici funzionanti contemporeanamente. Il rumore rosa viene interrotto cinque volte per ognuna delle sei posizioni microfoniche, in modo da consentire la valutazione del decadimento del segnale nel tempo.

L'intera catena di misura viene calibrata all'inizio e alla fine della prova mediante il calibratore di livello sonoro Brüel & Kjær, con incertezza pari a ± 0.2 dB, a sua volta tarato mediante i campioni primari del laboratorio di Acustica dell'IEN.

Il Responsabile del
Settore Acustica

La riproduzione del presente documento è ammessa solo in copia **conforme integrale**. Può essere ammessa la riproduzione conforme parziale di questo documento soltanto su autorizzazione scritta dell'IEN, da riportare con il numero di protocollo in testa alla riproduzione.

Le misure sono effettuate per ognuna delle bande di frequenza normalizzate di 1/3 d'ottava comprese tra 100 Hz e 5000 Hz.

Per ognuna delle sei posizioni del microfono si ripete per cinque volte la misura del livello sonoro presente nella camera, prima e dopo la disattivazione delle sorgenti sonore. Le cinque misure acquisite vengono mediate e con il metodo dei minimi quadrati, applicato da quando il livello sonoro si è decrementato di 5 dB e per un intervallo di 20 dB, si calcola il tempo di riverberazione relativo alla posizione del microfono.

Il tempo di riverberazione della camera si ottiene dalla media aritmetica dei tempi di riverberazione relativi alle posizioni del microfono.

L'area equivalente di assorbimento acustico A, in metri quadrati, è definita dall'espressione di Sabine:

$$A_T = 55,3V\left(\frac{1}{c_2 T_2} - \frac{1}{c_1 T_1}\right) - 4V(m_2 - m_1)$$

dove:

- T_1 è il tempo di riverberazione, in secondi, della camera riverberante senza il campione;
- T_2 è il tempo di riverberazione, in secondi, della camera riverberante con il campione;
- V è il volume della camera riverberante (294 m^3);
- t_1 è la temperatura dell'aria nella camera riverberante senza il campione;
- t_2 è la temperatura dell'aria nella camera riverberante con il campione;
- c_2 è la velocità di propagazione del suono nell'aria alla temperatura t_2, in metri al secondo;
- c_1 è la velocità di propagazione del suono nell'aria alla temperatura t_1, in metri al secondo;
- m_1 è il coefficiente di attenuazione dell'intensità sonora, in m^{-1}, calcolato utilizzando le condizioni climatiche della camera riverberante senza il campione (calcolato secondo la norma ISO 9613-1);
- m_2 è il coefficiente di attenuazione dell'intensità sonora, in m^{-1}, calcolato utilizzando le condizioni climatiche della camera riverberante con il campione (calcolato secondo la norma ISO 9613-1).

Il coefficiente di assorbimento acustico α_S è definito dall'espressione:

$$\alpha_S = \frac{A_T}{S}$$

con S superficie circoscritta dalla chiusura perimetrale, secondo la disposizione indicata in figura di pagina 5.

RISULTATI DI MISURA

I risultati della prova sono riportati nella tabella e nel grafico di pagina 4.
La descrizione del campione in prova è riportata nei disegni di pagina 5.

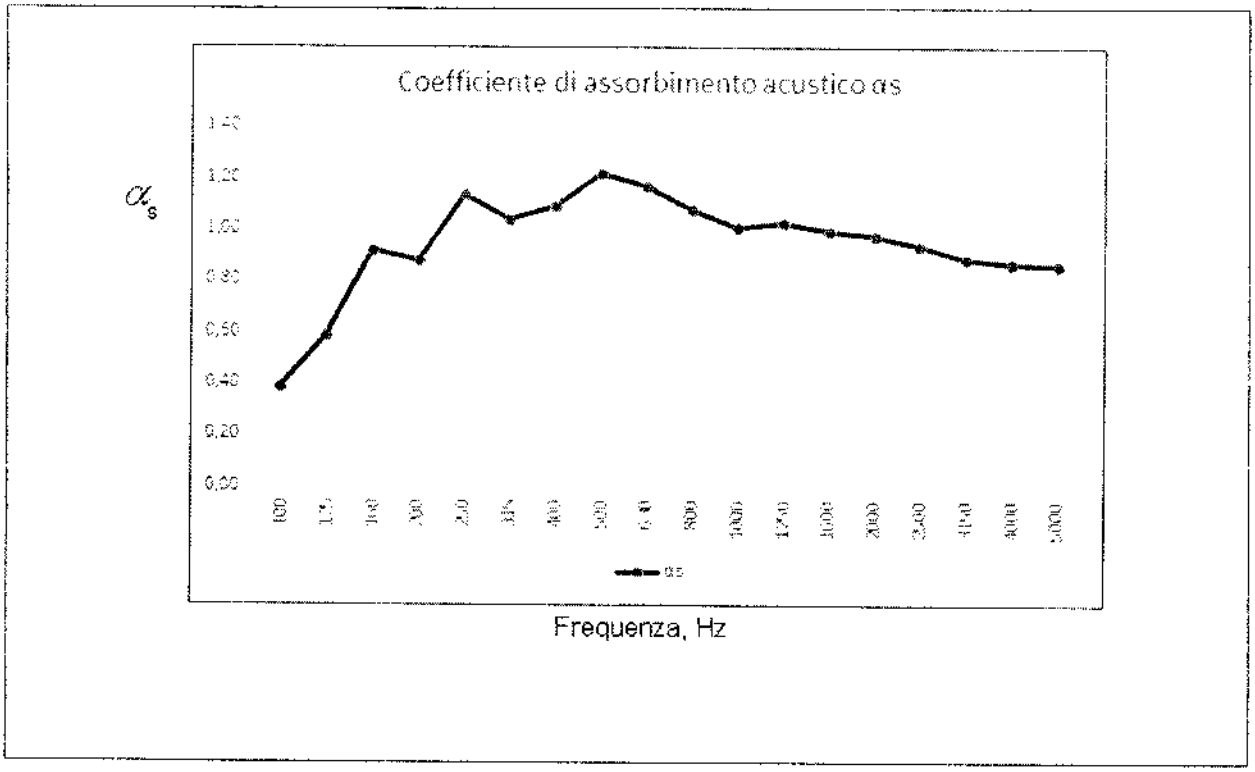
Il Responsabile del
Settore Acustica

La riproduzione del presente documento è ammessa solo in copia **conforme integrale.** Può essere ammessa la riproduzione conforme parziale di questo documento soltanto su autorizzazione scritta dell'IEN, da riportare con il numero di protocollo in testa alla riproduzione.

Condizioni climatiche all'atto della prova:	
- temperatura senza il campione:	25,6 °C
- temperatura con il campione:	25,8 °C
- umidità senza il campione:	47,5 %
- umidità con il campione:	44,4 %
- pressione atmosferica senza il campione:	988.4 hPa
- pressione atmosferica con il campione:	989.2 hPa

I risultati della misura si riferiscono alla configurazione del campione indicata in figura di pagina 5.

Superficie circoscritta dalla chiusura perimetrale: S = 12 m^2.



Freq [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
T_1 [s]	5,11	5,54	5,49	5,79	5,90	5,76	6,07	5,84	6,09	5,37	5,10	5,15	4,57	3,83	3,41	3,02	2,44	1,99
T_2 [s]	3,08	2,67	2,06	2,16	1,84	1,94	1,91	1,75	1,82	1,85	1,90	1,87	1,83	1,73	1,67	1,61	1,45	1,29
α_s	0,39	0,59	0,92	0,88	1,14	1,04	1,09	1,22	1,17	1,08	1,01	1,03	1,00	0,98	0,94	0,89	0,87	0,86

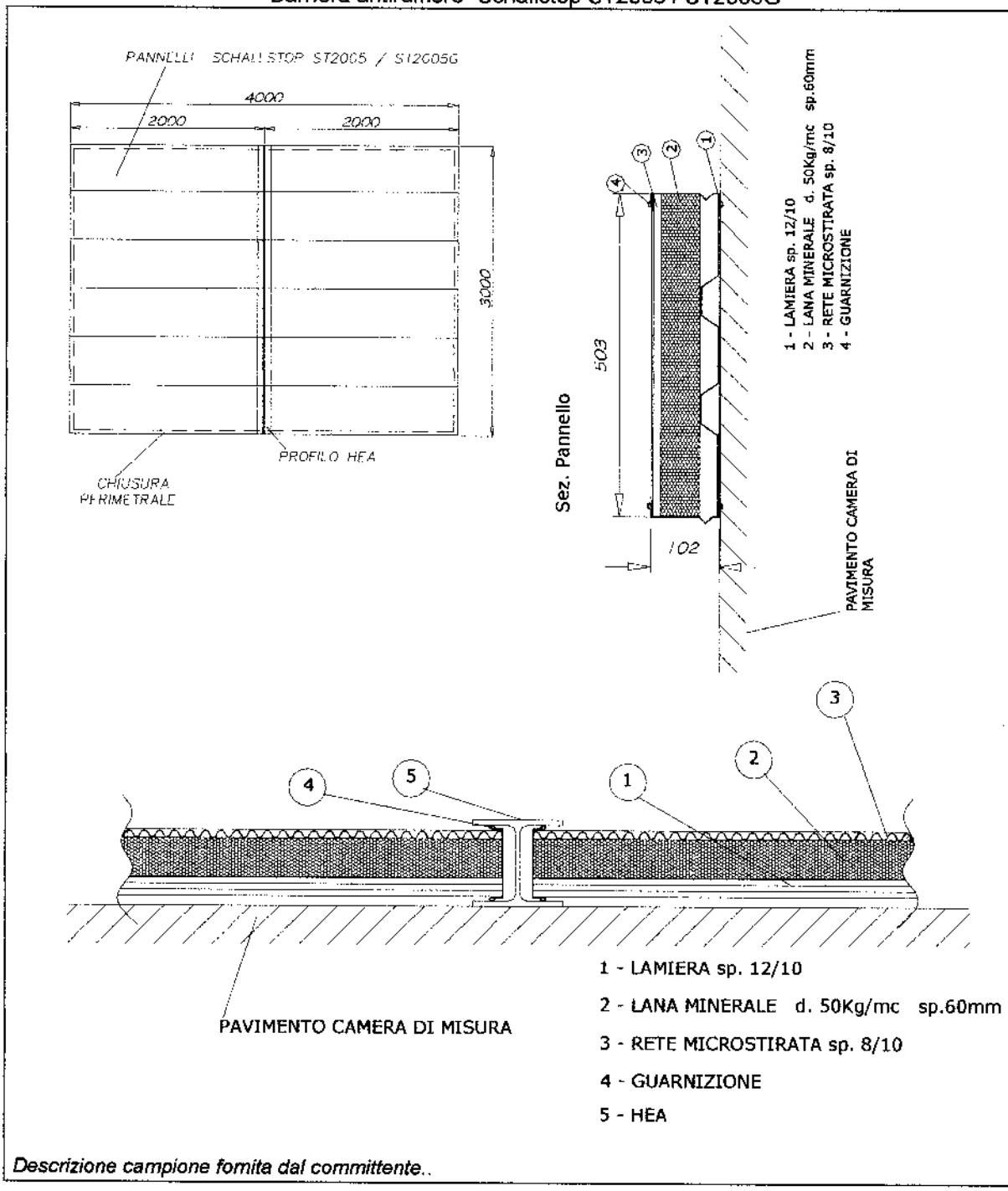
Indice di valutazione dell'assorbimento acustico (UNI EN 1793-1:1999): DLα = 20 dB

Classificazione dell'indice di valutazione (UNI EN 1793-1:1999): Categoria A4

Il Responsabile del
Settore Acustica

La riproduzione del presente documento è ammessa solo in copia **conforme integrale.** Può essere ammessa la riproduzione conforme parziale di questo documento soltanto su autorizzazione scritta dell'IEN, da riportare con il numero di protocollo in testa alla riproduzione.

Barriera antirumore "Schallstop ST2005 / ST2005G"



Descrizione campione fornita dal committente..

Il Responsabile del
Settore Acustica

La riproduzione del presente documento è ammessa solo in copia **conforme integrale.** Può essere ammessa la riproduzione conforme parziale di questo documento soltanto su autorizzazione scritta dell'IEN, da riportare con il numero di protocollo in testa alla riproduzione.

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

N.	**GR-2013-002**
1 Codice di identificazione unico del prodotto-tipo	FIBRANgeo B-050
2 Numero di tipo, lotto, serie o qualsiasi altro elemento che consenta l'identificazione del prodotto da costruzione ai sensi dell'articolo 11, paragrafo 4	B-050
3 Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla relativa specifica tecnica armonizzata, come previsto dal fabbricante	Thermal Insulation of Buildings (ThIB)
4 Nome, denominazione commerciale registrata o marchio registrato e indirizzo del fabbricante ai sensi dell'articolo 11, paragrafo 5	FIBRAN S.A. 56410, Thessaloniki, Greece
5 Se opportuno, nome e indirizzo del mandatario il cui mandato copre i compiti cui all'articolo 12, paragrafo 2	not relevant
6 Sistema o sistemi di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione di cui all'allegato V.	AVCP - System 1
7 Nel caso di una dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione che rientra nell'ambito di applicazione di una norma armonizzata (nome e numero di identificazione dell'organismo notificato, se pertinente).	FIW No. 0751 (Forschunginstitut fur Warmeschutz e.v Munchen)

FIW No. 0751 (Forschunginstitut fur Warmeschutz e.v Munchen) ha effettuato secondo il sistema (descrizione dei compiti di parte terza di cui all'allegato V). e ha rilasciato (certificato di costanza della prestazione, certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica, relazioni di prova/calcolo – a seconda dei casi).L'avviso Laboratory N. 0764 ha eseguito le prove di resistenza al fuoco di classe

Norma armonizzata — EN 13162:2012

8 Prestazione dichiarata

Caratteristiche essenziali	Prestazione	Simbolo	unità	Prestazione dichiarata
Reazione al fuoco	Reazione al fuoco	RtF	Euroclass	A1
Emissione di sostanze pericolose nell'ambiente	Emissione di sostanze pericolose			NPD
Indice di assorbimento acustico	assorbimento acustico			1
Impatto acustico Transmission Index	rigidità dinamica	s'	MN/m³	NPD
	Spessore	d_L	mm	NPD
	compressibilità	c	mm	NPD
	Portata aria resistività	AF_r	kPa.s/m²	30
Diretto airborne indice di isolamento acustico	Portata aria resistività	AF_r	kPa.s/m²	30
Continuo a combustione incandescente	Continuo a combustione incandescente			NPD
Resistenza termica	Resistenza termica	R_D	m² K/W	see below table
	Conducibilità termica	λ_D	W/m K	0,034
	spessore	d_N	mm	40-300
	spessore Classe	T	Class	T4
permeabilità all'acqua	Assorbimento d'acqua a breve termine	W_p	kg/m²	<1
	Assorbimento d'acqua	W_{1p}	kg/m²	<3
Permeabilità al vapore acqueo	Trasmissione del vapore acqueo	μ		1
		Z	m2hPa/mg	NPD
resistenza alla compressione	Sollecitazione di compressione o di	CS	kPa	NPD
	punto di carico	F_p	N	NPD
Durabilità della reazione al fuoco contro il calore, agli agenti atmosferici, invecchiamento / degrado	Reazione al fuoco	RtF	Euroclass	A1
Durabilità della resistenza termica al calore, agli agenti atmosferici, invecchiamento / degrado	Resistenza termica	R	m² K/W	see below table
	Conducibilità termica	λ	W/m K	0,034
	caratteristiche di durabilità	d	mm	40-300
Resistenza alla trazione / flessione	Resistenza a trazione perpendicolare	TR	kPa	NPD
Durabilità della resistenza a compressione al calore, agli agenti atmosferici, invecchiamento / degrado	Resistenza a compressione	Xct, Xt	mm	NPD

La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata di cui al punto 8 . Si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4.

Spessore	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180	200
R (m^2 K/W)	0,55	0,85	1,15	1,45	1,75	2,05	2,35	2,60	2,90	3,20	3,50	3,80	4,10	4,40	4,70	5,25	5,85

Nome	Stella Chadiarakou
Funzioni	R&D - Quality Assurance Manager
Luogo	Thessaloniki
Data	01/11/2015
Firma	